

MATERIAL EDUCATIVO GAMIFICADO ORIENTADO A LA ENSEÑANZA DEL VOCABULARIO BÁSICO DEL IDIOMA INGLÉS PARA NIÑOS DE PRIMARIA

GAMIFIED EDUCATIONAL MATERIAL ORIENTED TO TEACHING THE BASIC VOCABULARY OF THE ENGLISH LANGUAGE FOR PRIMARY CHILDREN

Gonzalo Alberto Torres Samperio

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México
torres@uaeh.edu.mx

María Antonieta Amador Hernández

Universidad de Nicaragua "Martin Luther King Jr", México
mejorambiente@hotmail.com

Alberto Suárez Navarrete

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México
asuarezn@uaeh.edu.mx

Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México
madejesus_gutierrez@uaeh.edu.mx

Recepción: 9/noviembre/2023

Aceptación: 13/diciembre/2023

Resumen

En México, la baja competencia en inglés se debe a diversos factores, como desinterés, falta de exposición y recursos limitados. A pesar de la importancia global del inglés, la enseñanza en escuelas públicas es limitada. Aproximadamente el 21% de la población mexicana estudia ese idioma, pero las oportunidades no son las mismas. La tecnología ha transformado la educación del inglés, con herramientas en línea y ambientes virtuales de aprendizaje que motivan a los estudiantes y fomentan el aprendizaje autónomo.

La gamificación se ha convertido en una estrategia popular en las aulas, aumentando la concentración y motivación de los estudiantes. La combinación de gamificación y realidad virtual ofrece experiencias inmersivas y estimulantes que mejoran la participación de los estudiantes y la retención del conocimiento. El

aprendizaje temprano del inglés es crucial, ya que los niños tienen una capacidad innata para el aprendizaje y la gamificación mejora significativamente la efectividad del proceso de aprendizaje.

En este contexto, se propone un proyecto que utiliza técnicas de gamificación y realidad virtual para crear una herramienta educativa que ayuda a los niños a aprender vocabulario básico de inglés. El enfoque se basa en la Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual y utiliza un motor de videojuegos. La herramienta se diseñó cuidadosamente para asegurar la calidad y utilidad, considerando metas educativas y habilidades necesarias. Este proyecto representa una oportunidad educativa innovadora y efectiva para mejorar las habilidades de inglés en los niños mexicanos, utilizando la norma ISO/IEC 9241, que incluye usabilidad y ergonomía en desarrollo de tecnología.

Palabras Clave: Gamificación, realidad virtual, enseñanza, inglés.

Abstract

In Mexico, the low English proficiency is due to various factors such as lack of interest, lack of exposure, and limited resources. Despite the global importance of English, its teaching in public schools is limited. Approximately 21% of the Mexican population studies this language, but opportunities are not the same. Technology has transformed English education, with online tools and virtual learning environments that motivate students and promote autonomous learning.

Gamification has become a popular strategy in classrooms, increasing students' concentration and motivation. The combination of gamification and virtual reality offers immersive and stimulating experiences that enhance student engagement and knowledge retention. Early English language learning is crucial, as children have an innate ability to learn, and gamification significantly improves the effectiveness of the learning process.

In this context, a project is proposed that uses gamification and virtual reality techniques to create an educational tool that helps children learn basic English vocabulary. The approach is based on the Methodology for the Development of Virtual Reality Educational Environments and utilizes a game engine. The tool was

carefully designed to ensure quality and usefulness, considering educational goals and necessary skills. This project represents an innovative and effective educational opportunity to improve English skills in Mexican children, using the ISO/IEC 9241 standard, which includes usability and ergonomics in technology development.

Keywords: Gamification, virtual reality, teaching, English.

1. Introducción

En nuestro país la población que habla inglés es relativamente baja, muchas veces por desinterés en aprender, por la poca exposición de éste en su vida, por falta de confianza, temor, poca capacitación de los maestros o falta de recursos para los autodidactas, sin embargo, la importancia de aprender una lengua extranjera como el inglés radica en que es un idioma universal y día con día va cobrando mayor importancia en la comunicación internacional, el comercio, las finanzas y, por supuesto, la educación, ya que muchos de los artículos científicos, académicos y tecnológicos se encuentran originalmente redactados en inglés, por ello conocer este idioma desde una edad temprana es fundamental [Charles-Lejia et al., 2022]. En la mayoría de los casos el inglés aprendido en la educación básica no es suficiente para contar con una competencia aceptable y lo poco que se llega a aprender no es puesto en práctica.

A pesar de tener niveles relativamente altos de conocimiento de inglés en América Latina, en México la enseñanza del idioma se limita principalmente a escuelas privadas desde preescolar, dejando a la mayoría de las escuelas públicas sin acceso a este aprendizaje. Esto resulta en limitaciones para quienes no hablan inglés al viajar al extranjero o buscar empleo en empresas multinacionales.

En México, sólo el 5% de la población habla o entiende inglés, y aquellos que lo hablan tienen un nivel muy básico del idioma, clasificado entre A1 y A2 de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, según el Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO, 2023].

Además, según el Índice del Dominio del inglés de Education First en 2022, [Education, 2022], México ocupó el puesto 88 de 112 países con dominio del habla inglesa, lo que indica un nivel muy bajo de dominio del idioma inglés en el país. La

mayoría de las escuelas privadas ahora ofrecen programas de educación bilingüe para satisfacer esta demanda.

Por otra parte, la tecnología ha transformado la educación del inglés, especialmente con la proliferación de ambientes virtuales de aprendizaje, recursos en línea y la creciente importancia del inglés como lengua extranjera. El uso de tecnología en la enseñanza del inglés tiene beneficios significativos y en algunos casos es esencial para los profesores de inglés, ya que les permite integrar diversas habilidades a través de herramientas, como lo indica [Escobar, 2016], a través de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación). Esto motiva a los estudiantes, fomenta el aprendizaje autónomo, desarrolla el pensamiento crítico y mejora las habilidades sociales, creando un aprendizaje valioso y significativo. En nuestros días, y pese a la innovación de las tecnologías y su implementación en la educación, las personas no muestran interés por aprender un idioma nuevo, aún cuando existe una amplia gama de recursos disponibles capaces de estimular su cognición y obtener los conocimientos necesarios y habilidades para aprender el idioma a través de diferentes actividades y estrategias fundamentadas en un contenido temático.

La gamificación del aprendizaje y la realidad virtual

La gamificación es una estrategia que incorpora elementos de juego en entornos educativos, y actualmente está siendo ampliamente adoptada en las aulas para aumentar la concentración, motivación y adquisición de habilidades, según estudios que abordan [García et al., 2021] y [Orihuela, 2019].

La combinación de gamificación y tecnologías emergentes, como realidad virtual e inteligencia artificial, como mencionan [Díaz-López et al., 2020], ofrece nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, mejorando la participación estudiantil y la retención del conocimiento. Esta estrategia involucra a los estudiantes en entornos virtuales realistas a través de juegos y desafíos interactivos, proporcionando retroalimentación positiva y recompensas, lo que, según [Moreno et al., 2016], mejora significativamente el proceso de aprendizaje y la adquisición de conocimientos. La gamificación, cuando se aplica en la enseñanza del inglés, se ha demostrado como una estrategia efectiva según [Kapp, 2012], y combinada con la

realidad virtual, crea experiencias educativas inmersivas y cautivadoras, como señala [García, 2021].

La combinación de juegos y entornos virtuales, según un estudio realizado por [Bloxman & Wileman, 2016], mejora la experiencia del usuario, facilita el aprendizaje y el desarrollo de habilidades, aumentando la motivación y el compromiso. La creación de experiencias con gamificación y realidad virtual implica establecer objetivos, diseñar el entorno virtual, desarrollar elementos de juego y realizar pruebas rigurosas.

Estas tecnologías están transformando la interacción con el mundo digital y pueden revolucionar empresas de todos los tamaños [Zaldívar, 2019]. La gamificación y la inmersión virtual son estrategias efectivas para desarrollar habilidades de manera divertida y competitiva, especialmente en niños, aprovechando la capacidad del cerebro en los primeros años para retener información y aprender eficientemente, lo que también beneficia su salud mental [Rosselli et al., 2010].

Además, la gamificación, como se muestra en la figura 1 [Foncubierta & Rodríguez, 2014], genera deseo de aprender a través de retos, fomenta la curiosidad y el aprendizaje basado en la experiencia, protege la autoimagen, promueve la competencia y la autonomía, y tolera el error, creando un ambiente de aprendizaje efectivo y motivador.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1 Componentes de la gamificación.

La gamificación y la integración de tecnologías emergentes, como la realidad virtual en la educación, están transformando el aprendizaje del inglés en niños. Estas estrategias, cuando se combinan, mejoran la fidelización, la motivación y la

diversión del aprendizaje, optimizando el sistema educativo y recompensando a los alumnos por su progreso.

La gamificación, en conjunto con la realidad virtual, proporciona experiencias educativas innovadoras y significativas, permitiendo a los estudiantes adquirir conocimientos de manera atractiva y novedosa, según estudios como los realizados por [Expósito et al., 2020] y [Moreno et al., 2016]. Sin embargo, la implementación cuidadosa de estas estrategias es crucial para alcanzar los objetivos educativos de manera efectiva.

Una revisión de investigaciones y propuestas sobre la gamificación en el aula reveló diversos estudios aplicados en diferentes niveles educativos, incluyendo universidad, secundaria, primaria y educación básica. Se destacan varias propuestas y aplicaciones que se centran de la gamificación en la educación, especialmente en el aprendizaje del inglés. Algunas de las herramientas mencionadas incluyen EZ-KET, un software desarrollado en C++ y C++ Builder que almacena temas del Key English Test (KET) y datos de estudiantes; Duolingo, una plataforma que certifica el nivel de inglés en habilidades como hablar, leer, escribir y escuchar de forma remota y de manera confiable y asequible en comparación con pruebas como IELTS y TOEFL [Duolingo, 2023]; Navio, una plataforma digital que acompaña los cursos de inglés de Macmillan Education para jóvenes estudiantes, facilita la transición entre el libro de texto y actividades digitales, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo mediante recompensas basadas en juegos [Education, 2023]; y Rubi Rey, una aplicación gamificada diseñada para hablantes de español, centrada en una aventura épica que destaca las diferencias entre español e inglés y los errores comunes que cometen los hablantes nativos de español al aprender inglés. Las lecciones incluyen desafíos, juegos educativos, ejercicios de pronunciación, vocabulario y explicaciones gramaticales [Lewis, 2017]. Estas herramientas demuestran cómo la gamificación se ha utilizado en diferentes niveles educativos, desde primaria hasta universidad, para hacer que el proceso de aprendizaje del inglés sea más interactivo y atractivo para los estudiantes.

Este trabajo presenta una herramienta educativa gamificada diseñada para ayudar a los niños a aprender vocabulario básico de inglés. La herramienta utiliza técnicas

de modelado de Realidad Virtual y un enfoque gamificado para estimular la cognición de los niños y facilitar el aprendizaje del idioma inglés. Se basa en actividades y estrategias temáticas adecuadas para el nivel básico y se implementa en un entorno de realidad virtual. El desarrollo de la aplicación siguió la Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual (MEDEERV) [Samperio et al., 2017] y se aseguró la calidad y utilidad a través de un diseño instruccional cuidadoso que consideró metas educativas y habilidades necesarias para los usuarios.

2. Métodos

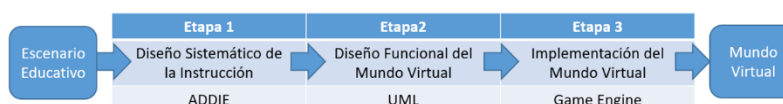
El diseño educativo de este material se basó en una versión modificada del modelo ADDIE, el cual se puede manejar con diversos fines, ya que proporciona una estructura la cual permite generar una variedad de interacciones de instrucción a través de sus diferentes fases Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación [Morales, 2022], en este caso adaptado para entornos de realidad virtual en conjunto con la metodología MEDEERV (ver Figura 2). Se realizaron análisis detallados de la población y del contexto educativo para establecer objetivos de aprendizaje y determinar los requisitos y especificaciones del material didáctico. Las especificaciones se establecieron con la colaboración del profesor, enfocándose en aspectos educativos y pedagógicos.

Se determinaron los medios, estrategias instruccionales y características de las interfaces gráficas, incluyendo componentes multimedia, diseño de objetos 3D y simulaciones necesarias. Una vez definidos los medios instruccionales, se establecieron estrategias de implementación para el curso. Se creó una interfaz de Realidad Virtual gamificada que incluye sistemas de puntuación, experiencia y recompensa, similar a un juego, para evaluar el rendimiento del usuario en el material educativo.

El diseño instruccional proporciona una visión detallada de las necesidades educativas y recopila detalles específicos para la implementación. MEDEERV detalla las fases para desarrollar entornos educativos de realidad virtual, considerando un diseño instruccional adecuado para transmitir conocimientos

específicos de una disciplina. Las fases de la metodología permiten presentar los contenidos educativos de manera estructurada, basada en procesos cognitivos, objetivos de aprendizaje y una estrategia instruccional claramente definida.

La metodología MEDEERV consta de tres etapas: diseño sistemático de la instrucción, diseño funcional del mundo virtual e implementación del mundo virtual. La primera etapa implica el diseño instruccional, adaptado del modelo ADDIE. La segunda etapa se basa en los requisitos del diseño instruccional para modelar y diseñar el ambiente interactivo. En la tercera etapa, se implementan las especificaciones técnicas, se integran los componentes funcionales y se desarrolla el programa para computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes [Samperio et al., 2018].



Fuente: elaboración propia.

Figura 2 Fases de la metodología MEDEERV.

Etapa de diseño sistemático de la instrucción

Para desarrollar la aplicación, se utilizó la Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual. En esta etapa se lleva a cabo un análisis de las necesidades y objetivos educativos para las actividades a implementar, y los resultados. En la tabla 1 se detallan la población meta y la situación actual. Después de establecer la meta instruccional y la necesidad educativa, se realiza un análisis instruccional detallado para definir los objetivos, actividades y habilidades educativas que se buscan lograr con la herramienta instruccional. Estos detalles se encuentran resumidos en la tabla 2. Los resultados resaltan la eficacia del enfoque educativo, mostrando que la combinación de revisión estructurada y actividades interactivas facilita un aprendizaje sólido de los números y colores en inglés.

Los participantes han adquirido la capacidad para reconocer, escribir y pronunciar los colores con precisión, mejorando tanto sus habilidades lingüísticas como su confianza en el idioma. Además, se espera que los alumnos sean capaces de reconocer, escribir y pronunciar con precisión los días y meses en inglés, lo que les

permitirá comunicarse eficazmente en diversas situaciones cotidianas y establecer una base sólida para su desarrollo lingüístico continuo en el idioma inglés. Estos logros proporcionan una base sólida para enfrentar desafíos lingüísticos más complejos en el futuro.

Tabla 1 Población meta y situación actual.

Análisis	Descripción
Población meta	Niños de nivel primaria y todas las personas interesadas en aprender vocabulario básico de la lengua inglesa.
Situación Actual	En el contexto globalizado, es esencial dominar una lengua extranjera, especialmente el inglés, crucial en el mundo de internet y la tecnología. En México, el bajo nivel de inglés en adultos destaca la importancia de motivar a los niños desde temprana edad. Sin embargo, la falta de interés en el aprendizaje del inglés se debe a métodos tediosos, miedo a expresarse y falta de refuerzo, lo que afecta negativamente su adquisición de conocimientos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2 objetivos, actividades y habilidades.

Lección	Objetivos de aprendizaje	Actividades	Habilidades subordinadas
1. Números	Dominar los números cardinales en inglés, comprendiendo tanto su correcta escritura como su pronunciación precisa.	Cerca de los cubos, hay 11 plataformas que reproducen sonidos asociados con números. El desafío es emparejar cada cubo con la plataforma que reproduce el sonido del número escrito en el cubo. Esta actividad ayuda al usuario a relacionar visualmente los números escritos con sus equivalentes auditivos, mejorando su comprensión de los números cardinales en inglés.	Tras revisar la lección 1 y completar la actividad correspondiente, los niños participantes lograron identificar los números del 0 al 10 en inglés con un nivel de certeza del 70% o superior.
2. Colores	Adquirir conocimientos sólidos sobre los colores básicos en inglés, comprendiendo tanto su correcta escritura como su pronunciación precisa.	Los participantes identificarán colores de carros en pantalla pronunciando el nombre en inglés. Solo si la respuesta es correcta, avanzarán. Esta actividad mejora la memoria visual, la pronunciación precisa y la comprensión auditiva del idioma inglés.	Tras revisar la lección 2 y completar la actividad correspondiente, los niños participantes demostraron un nivel de certeza del 75% o superior en la identificación de los colores básicos en inglés.
3. Días de la semana y meses del año	Adquirir el conocimiento completo de los días de la semana y los meses del año en inglés, incluyendo su correcta escritura y pronunciación.	En esta actividad, los usuarios completan un calendario escribiendo correctamente el día de la semana y el mes en inglés. Esto refuerza la comprensión de los días y meses, mejora la precisión en la escritura y pronunciación, permitiendo a los participantes aplicar este conocimiento en situaciones cotidianas para una comunicación efectiva en inglés.	Luego de revisar la lección 3 y completar la actividad correspondiente, el niño ha demostrado la habilidad de identificar los días de la semana y los meses del año en inglés con un nivel de certeza del 70% o superior.

Fuente: elaboración propia.

Además, se espera que los alumnos sean capaces de reconocer, escribir y pronunciar con precisión los días y meses en inglés, lo que les permitirá comunicarse eficazmente en diversas situaciones cotidianas y establecer una base sólida para su desarrollo lingüístico continuo en el idioma inglés. Estos logros proporcionan una base sólida para enfrentar desafíos lingüísticos más complejos en el futuro.

Utilizando la información de la tabla 2, se crea un flujo, como se observa en la figura 3, el cual representa la instrucción y las habilidades subordinadas asociadas (Vocabulario del tema y Pronunciación de las palabras) que contribuyen al logro de cada objetivo educativo (Lección *n*).

Para cada etapa, se analiza la instrucción y se descomponen habilidades subordinadas específicas para cada una. Este proceso es repetitivo, continuo e iterativo, y sólo se detiene cuando se llega al nivel más elemental, donde ya no es posible seguir descomponiendo en más habilidades subordinadas.

La figura 3 ilustra la descomposición de la habilidad subordinada para cada lección, comenzando desde los requisitos necesarios para alcanzar el objetivo de aprendizaje de esa etapa.



Fuente: elaboración propia.

Figura 3 Descomposición de habilidades subordinadas.

Estrategias Instruccionales

Para mejorar los resultados de aprendizaje, se implementó un sistema de gamificación que ofrece incentivos y reconocimientos a los usuarios por alcanzar los objetivos de aprendizaje (Figura 4). Esta estrategia se diseñó para aumentar la

motivación y el compromiso de los usuarios, fomentando así un mayor interés en su proceso de aprendizaje. Las estrategias de instrucción están diseñadas para permitir la relación entre las actividades y un aprendizaje significativo.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4 Medios instruccionales y sistema de incentivos.

En la tabla 3 se esquematiza cómo es que, en el entorno de realidad virtual, se integran recursos audiovisuales, texto, gráficos y modelos 3D interactivos, lo que resulta atractivo e innovador para los usuarios, como se ilustra en la figura 4.

Aunque la asistencia a clase no es obligatoria para los alumnos que utilizan esta aplicación, la intervención del profesor como facilitador y guía es crucial para garantizar un aprendizaje significativo. Las actividades de la aplicación pueden realizarse con inmersión en primera persona, utilizando un visor de realidad virtual, en la pantalla de la computadora o en un dispositivo móvil.

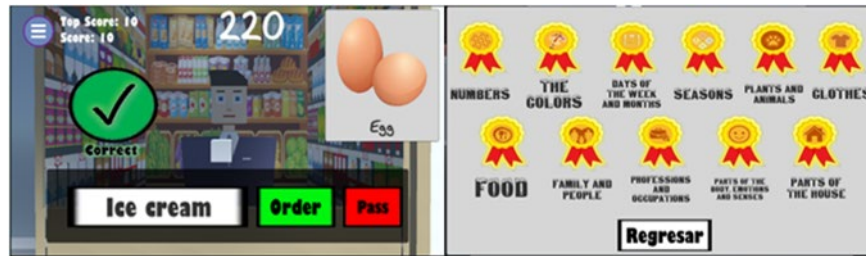
Tabla 3 Medios instruccionales.

Comportamientos	Código	Efectos Ambientales	Interfaz de Usuario	Mundo virtual
Scripting Físicos	C#	Iluminación Texturizado	Multimedia Canvas Escenario inmersivo	Realidad Virtual Blender Unity Sketchfab

Fuente: elaboración propia.

Evaluación

La evaluación del desempeño de los alumnos se basa en los premios y reconocimientos obtenidos durante las actividades gamificadas. Esta evaluación es continua y sumativa, permitiendo a los alumnos progresar de nivel en el sistema educativo, como se muestra en la figura 5.

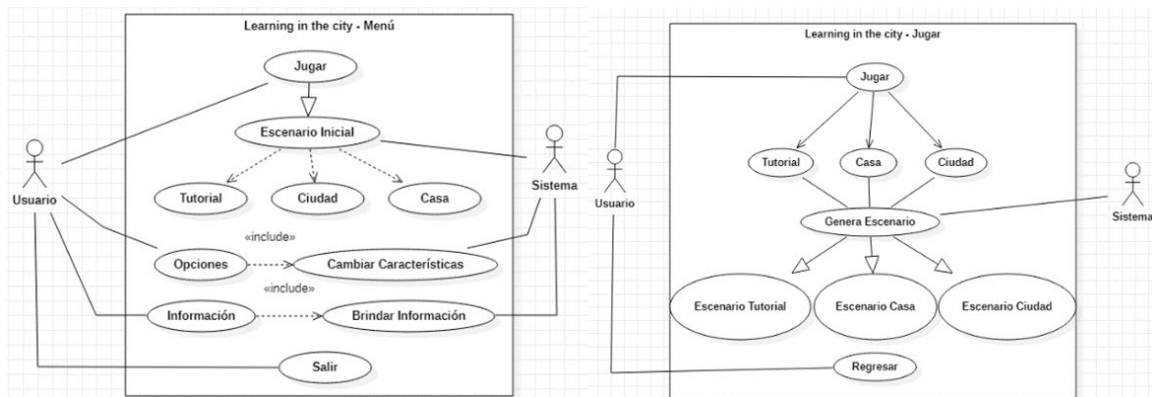


Fuente: elaboración propia.

Figura 5 Evaluación de actividades.

Etapa de diseño funcional del mundo virtual

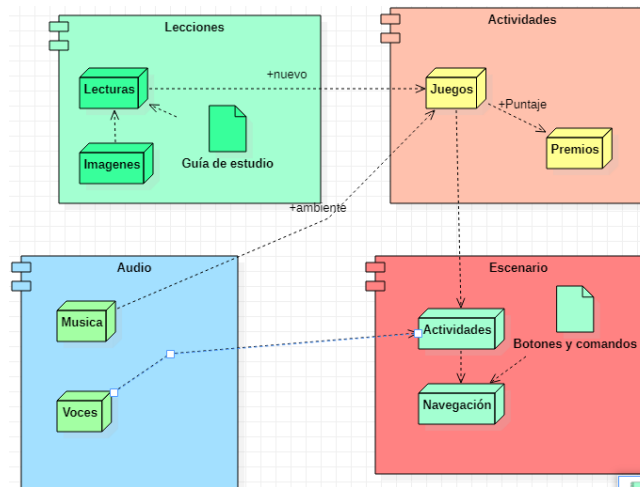
En esta etapa del proceso se utilizan representaciones gráficas y diagramas de casos de uso elaborados con UML (Unified Modeling Language) [Debrauwer & Van der Heyde, 2016], para modelar las funciones y componentes del mundo virtual, como se muestra en la figura 6. Estos diagramas capturan de manera visual y sin depender del lenguaje de implementación, la interacción esencial entre el usuario y el entorno virtual, proporcionando una comprensión clara del comportamiento del sistema durante la interacción del usuario.



Fuente: elaboración propia.

Figura 6 Casos interacción usuario-menú y usuario-juego.

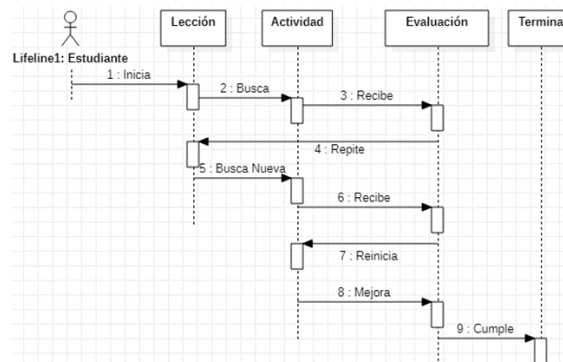
Después de completar los diagramas de casos de uso, se crea un diagrama de componentes para representar las relaciones entre los módulos del sistema: lecciones, actividades, audio y escenarios. Este diagrama ofrece una vista estática del diseño y documenta las relaciones y dependencias entre los componentes, como se ilustra en la figura 7.



Fuente: elaboración propia.

Figura 7 Diagrama de componentes.

Además de los diagramas de componentes, se detallan las líneas temporales, procesos y objetos que coexisten simultáneamente en el sistema, así como los mensajes intercambiados entre ellos para ejecutar funciones antes de que la línea temporal finalice. Estos diagramas de secuencia proporcionan una comprensión visual detallada de la interacción entre los elementos del sistema en el entorno virtual, como se muestra en la figura 8.

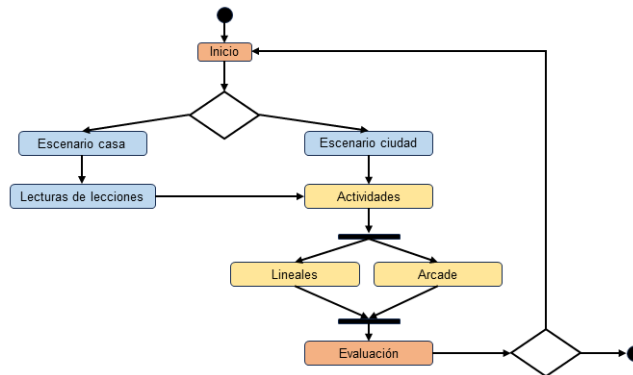


Fuente: elaboración propia.

Figura 8 Diagrama de secuencia.

La figura 9 ilustra las decisiones tomadas en el escenario virtual, mostrando el flujo de trabajo desde el inicio hasta el final, dependiendo de la opción elegida por el usuario. Las actividades pueden realizarse en dos modos: el modo Arcade, donde el usuario debe superar un puntaje mínimo en un tiempo limitado, y el modo lineal,

que presenta desafíos que deben completarse con un margen mínimo de error para finalizar la actividad.

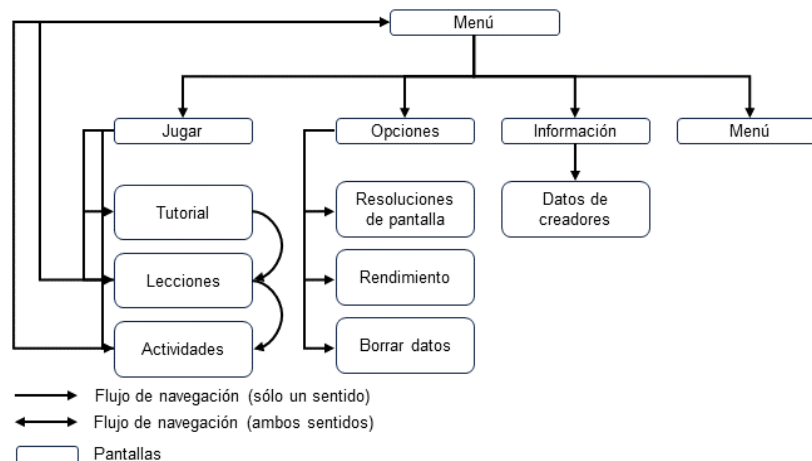


Fuente: elaboración propia.

Figura 9 Diagrama de actividades.

Después de completar las actividades, el usuario recibe una evaluación basada en su desempeño y puede optar por finalizar o comenzar una nueva lección, como se muestra en la figura 9. Estos modos ofrecen una experiencia de aprendizaje interactiva y diversa en el entorno educativo.

Utilizando los diagramas UML, se crea un mapa de navegación que muestra la organización del contenido para el usuario y define la forma de navegación e interacción, como se ilustra en la figura 10.



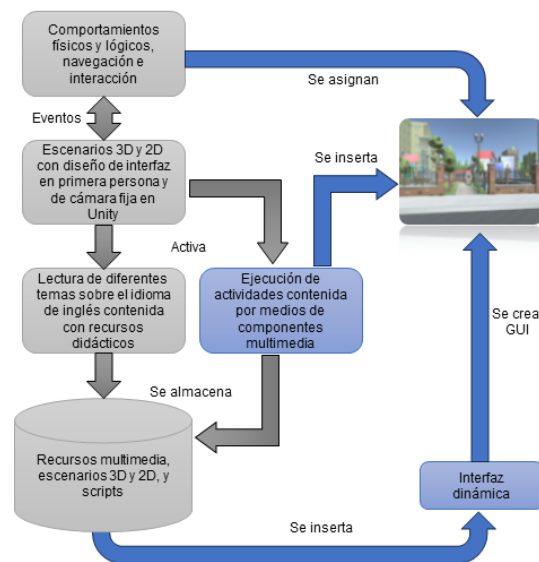
Fuente: elaboración propia.

Figura 10 Mapa de Navegación.

Etapa de Implementación

Durante la implementación, se crean algoritmos, programas y componentes de interfaz conforme a las especificaciones del diseño funcional.

La arquitectura se representa mediante un diagrama de bloques que muestra la integración de recursos educativos, actividades, multimedia, interacción en la interfaz gráfica y navegación en el entorno 3D, ilustrado en la figura 11. Esta fase es esencial para convertir el diseño conceptual en una aplicación educativa práctica y eficaz.



Fuente: elaboración propia.

Figura 11 Arquitectura del sistema.



Las interfaces gráficas de las lecciones se diseñaron (Tabla 4), priorizando la experiencia del usuario para los niños, con un enfoque en la simplicidad, intuición y reducción del texto. Se incorporaron elementos de audio e interacción, y se prestó atención especial a la tipografía y los colores, reconociendo la importancia del diseño visual en el proyecto.

3. Resultados

La evaluación de la interfaz de la aplicación fue realizada bajo la norma ISO/CEI TR 9126-3:2003 [Norm, 2018], que define siete características básicas de calidad

del software. Para esta investigación, se evaluaron las categorías de eficiencia, funcionalidad y usabilidad, además de aspectos pedagógicos. Se diseñó un cuestionario utilizando la escala de Likert para recopilar opiniones y actitudes de los usuarios, como método de medición de actitudes [Echauri, 2013]. Las respuestas se calificaron en una escala del 1 al 5, donde 1 representa el total desacuerdo y 5 el total acuerdo, con las declaraciones en el cuestionario. Se asignaron valores específicos para cada respuesta en la escala de Likert, tabla 5.

Tabla 4 Diseño de interfaces.

<p>Prototipo menú</p> <p>El prototipo del Head Up Display (HUD) para el software "Learning in the city" presenta un diseño minimalista y atractivo. Destaca por mostrar únicamente los botones para jugar, acceder a créditos, obtener ayuda y salir del sistema.</p>	
<p>Prototipo Lección Números</p> <p>El prototipo de la lección incluye un texto explicativo sobre el objetivo de la actividad y un botón de inicio para comenzar la lección. En la parte derecha, se presenta un texto introductorio junto con botones para navegar a la página anterior o siguiente, emulando así la experiencia de leer un libro.</p>	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5 Ponderación de las respuestas del cuestionario.

Respuestas por elemento	Valor
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

Fuente: elaboración propia.

Se utilizó un cuestionario con 22 preguntas, divididas en pedagogía, eficiencia, funcionalidad y usabilidad. Fue respondido por 20 personas, incluyendo 16 alumnos de sexto grado y 4 profesores con más de 5 años de experiencia en educación básica. Utilizando los resultados del cuestionario y aplicando la ponderación descrita en la tabla 5, se calcularon las frecuencias de las respuestas de cada pregunta. Los resultados de las categorías citadas se presentan en la tabla 6. Utilizando los datos de la tabla 6, se calculó el porcentaje de satisfacción para cada categoría, como se puede observar en la tabla 7. Se sumaron las frecuencias individuales por cada

pregunta y categoría, indicando tanto los valores obtenidos como los porcentajes correspondientes.

Tabla 6 Frecuencia de respuestas por categorías.

Preguntas		CATEGORIA																					
		PEDAGÓGICA					EFICIENCIA DE DESEMPEÑO					FUNCIONALIDAD					USABILIDAD						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
RESPUESTAS	Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	En desacuerdo	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	1	1	6	1	4	4	8	2	3	1	3	6	1	3	1	1	2	2	0	2	1
	De acuerdo	5	5	4	4	11	3	5	7	5	4	5	8	4	11	6	7	7	3	8	4	8	7
	Totalmente de acuerdo	14	14	15	8	8	13	11	5	13	12	14	9	9	8	10	12	12	15	10	16	9	12
TOTALES		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Fuente: elaboración propia.

La evaluación aseguró que la aplicación cumplía con las especificaciones y proporcionaba una experiencia de usuario satisfactoria en términos de eficiencia, funcionalidad, usabilidad y aspectos pedagógicos. Asimismo, se utilizó un cuestionario que incluía una opción neutral para personas indecisas (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo). Las respuestas se ponderaron asignando valores específicos a las opciones del cuestionario.

Tabla 7 Frecuencia de la suma de elementos por categoría y con porcentajes.

FRECUENCIA Y PORCENTAJE		CATEGORIA							
		PEDAGÓGICA		EFICIENCIA DE DESEMPEÑO		FUNCIONALIDAD		USABILIDAD	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
RESPUESTA	Totalmente en desacuerdo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	En desacuerdo	2	1.67%	1	1.00%	2	3%	1	0.71%
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	14	11.67%	18	18.00%	11	14%	9	6.43%
	De acuerdo	32	26.67%	26	26.00%	31	39%	44	31.43%
	Totalmente de acuerdo	72	60.00%	55	55.00%	36	45%	86	61.43%
TOTALES		120	100%	100	100%	80	100%	140	100%

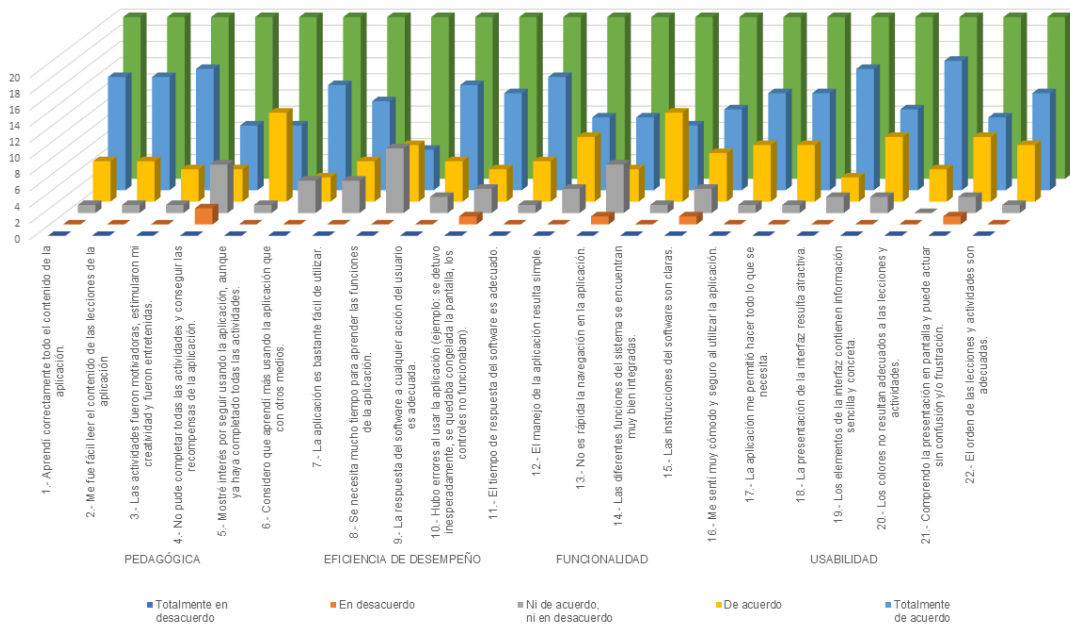
Fuente: elaboración propia.

En la evaluación pedagógica, los alumnos fueron cuestionados sobre la motivación, el aprendizaje y la finalización de actividades para recompensas en la aplicación. A

los profesores se les preguntó sobre la motivación, creatividad, toma de decisiones de los alumnos, participación y el logro de los objetivos de aprendizaje mediante las actividades proporcionadas por la aplicación. En la categoría pedagógica, el nivel de satisfacción fue del 60%, calculado a partir de las respuestas en las que los usuarios estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo con las afirmaciones relacionadas con la pedagogía.

En la categoría de eficiencia, se logró un nivel de satisfacción del 83% al considerar las respuestas en las que los usuarios estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo con afirmaciones sobre facilidad de uso, tiempo de aprendizaje y ocurrencia de errores en la aplicación.

Estos resultados indican un alto grado de satisfacción en la eficiencia de la aplicación, como se muestra en el gráfico de la figura 12. En la categoría de funcionalidad, tanto profesores como alumnos fueron evaluados en aspectos como navegación, velocidad e integración de funciones durante el uso de la aplicación. Los resultados mostraron un nivel de satisfacción del 84%, obtenido de sumar los porcentajes de respuestas en las que los usuarios estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo en estas áreas.



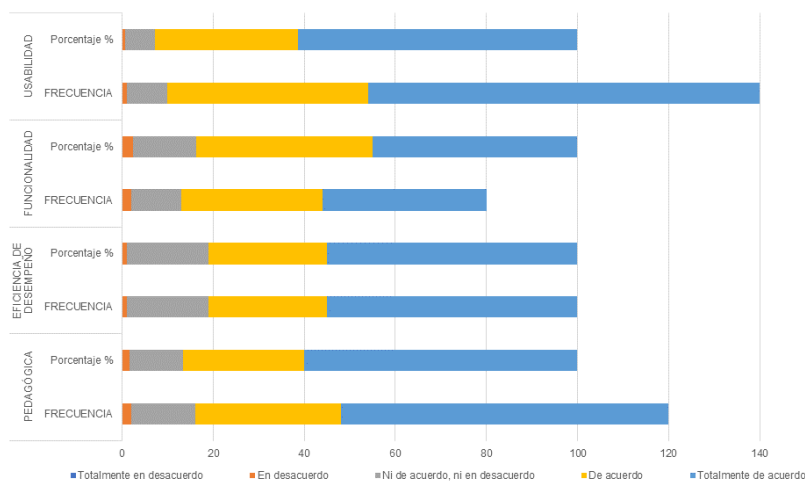
Fuente: elaboración propia.

Figura 12 Grado de satisfacción en la eficiencia de la aplicación.

Para evaluar la usabilidad, se utilizó la norma ISO/IEC 9241, orientada a la calidad en usabilidad y ergonomía para productos y servicios en tecnología [Martínez et al., 2022], como parámetros para medir la efectividad, eficiencia y satisfacción del producto en el contexto de uso. La aplicación educativa, que incorpora gamificación para aumentar la motivación, fue evaluada en términos de tareas realizadas por los usuarios con hardware, software y materiales, así como en los entornos físicos y sociales que podrían influir en la experiencia. La evaluación se centró en aspectos gráficos mediante una evaluación heurística de usabilidad. A los encuestados se les preguntó sobre la facilidad de uso, el diseño de la interfaz, la presencia de errores y si la aplicación cumplía con sus objetivos de aprendizaje, entre otros aspectos.

4. Discusión

El resultado global de satisfacción para las cuatro categorías evaluadas (pedagógica, eficiencia, funcionalidad y usabilidad) es del 88%, como puede observarse en la figura 13. Este porcentaje se obtiene sumando los porcentajes de respuestas en las que los usuarios estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo en cada categoría. Los usuarios demostraron un alto nivel de satisfacción con la aplicación educativa gamificada, indicando que la implementación de la gamificación en el contexto educativo fue exitosa y resultó en una experiencia positiva para los usuarios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 13 Resultado global de satisfacción.

5. Conclusiones

La gamificación en la educación ayuda en la comprensión y la mejora de las capacidades y habilidades del estudiante. La experiencia del docente es vital en el diseño de materiales educativos, incluso sin su participación directa en la implementación computacional. La metodología para el desarrollo de entornos de realidad virtual facilita la creación de contenidos significativos, como demostró este estudio (88% de satisfacción), siempre y cuando se cuente con una arquitectura de sistema bien representado a través del diseño instruccional, específicamente considerando las metas planteadas, en especial cuando se trata del uso de la realidad virtual y la gamificación.

6. Bibliografía y Referencias

- [1] Bloxman, J., & Wileman, S. (2016). Virtual Worlds best practices in education. *Journal of virtual studies*, 7(1).
- [2] Charles-Leija, Humberto, & Torres García, Aldo Josafat. (2022). Dominio del inglés y salario en México. *Análisis económico*, 37(94), 167-180. Epub. https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2022v37_n94/charles
- [3] Díaz-López, L., Tarango, J., & Refugio Romo-González, J. (2020). Realidad Virtual en procesos de aprendizaje en estudiantes universitarios: motivación e interés para despertar vocaciones científicas. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 31.
- [4] Debrauwer, L., & Van der Heyde, F. (2016). UML 2.5: iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos. Ediciones ENI.
- [5] Duolingo (2023). [En línea]. Available: <https://es.duolingo.com/>
- [6] Echaury, A. M. F. (2013). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos.
- [7] Education (2023). Learning powered Navio [En línea]: <https://www.macmillanenglish.com/mx/navio>
- [8] Escobar Zapata, F. A. (2016). El uso de las TIC como herramienta pedagógica para la motivación de los docentes en el proceso de aprendizaje y enseñanza en la asignatura de inglés.

- [9] Education, F. (2022). EF EPI. Índice EF de nivel de inglés. Una clasificación de 111 países y regiones en función de su nivel de inglés, México.
- [10] Expósito, Cristián David; Marsollier, Roxana Graciela (2020). Virtualidad y educación en tiempos de Covid-19. Un estudio empírico en Argentina; Universidad Simón Bolívar; *Educación y Humanismo*; 22; 39; 8-2020; 1-22
- [11] Foncubierta, J. M., & Rodríguez, C. (2014). Didáctica de la gamificación en la clase de español. Madrid: Edinumen. https://www.edinumen.es/spanish_challenge/gamificacion_didactica.pdf.
- [12] García Velasco, M. S. (2021). Uso de la gamificación en entornos virtuales como herramienta de aprendizaje de las áreas curriculares en los estudiantes de Básica Superior.
- [13] García, P. F. M., García, A. R. M., & Jones, J. G. (2021). La gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje del idioma inglés. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 9.
- [14] IMCO (2023). Falta de presupuesto para atender los retos educativos. <https://imco.org.mx/falta-presupuesto-para-atender-los-retos-educativos/>.
- [15] Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- [16] Lewis, R. (2017). Ruby Rei, Brilliant adventure game for language learners. [En línea]: <https://thedigitalteacher.com/reviews/ruby-rei>
- [17] Martínez, M. S., Martínez, D. I., Filoniuk, V. R., Chiappori, G. G., Diz, A. C., & Arias, S. E. (2022). Aplicación de Norma ISO 9241-11 para la Evaluación de la Usabilidad en Simuladores de Vuelo. *Innovación y Software*, 3(2), 70-80.
- [18] Morales González, B. (2022). Diseño instruccional según el modelo ADDIE en la formación inicial docente. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 14(1), 80-95.
- [19] Moreno Martínez, N. M., Leiva Olivencia, J. J., & Matas Terrón, A. (2016). Mobile learning, Gamificación y Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje de idiomas. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (6), 16–34. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1709>.

- [20] Norm, D. (2018). Ergonomics of human-system interaction—part 11: Usability: Definitions and concepts. ISO 9241, 11.
- [21] Orihuela Arredondo, P. (2019). La gamificación como estrategia de enseñanza en docentes de inglés para fomentar el desarrollo de habilidades orales y escritas en alumnos de 9 a 12 años de un instituto de idiomas de Lima.
- [22] Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2010). Neuropsicología del desarrollo infantil. Editorial El Manual Moderno.
- [23] Samperio, G. A. T., Arcega, A. F., Sánchez, M. D. J. G., & Navarrete, A. S. (2018). Metodología para el modelado de sistemas de realidad virtual para el aprendizaje en dispositivos móviles. *Pistas educativas*, 39(127).
- [24] Zaldívar Colado, A. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *IE Revista De Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(18), 9 - 22. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.454.