

PIXEL BIT

Nº 65 SEPTIEMBRE 2022
CUATRIMESTRAL

e-ISSN:2171-7966
ISSN:1133-8482

Revista de Medios y Educación

MONOGRÁFICO

El papel de la tecnología en el diseño
y la implementación del modelo
FLIPPED LEARNING





FECYT 166/2022
Resolución de certificación: 4º de noviembre de 2014
Vigencia hasta: 22 de julio de 2023



PIXEL-BIT

REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

Nº 65 - SEPTIEMBRE - 2022

<https://revistapixelbit.com>



EDITORIAL
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

EQUIPO EDITORIAL (EDITORIAL BOARD)

EDITOR JEFE (EDITOR IN CHIEF)

Dr. Julio Cabero Almenara, Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de CC de la Educación, Director del Grupo de Investigación Didáctica. Universidad de Sevilla (España)

EDITOR ADJUNTO (ASSISTANT EDITOR)

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo, Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España)

Dr. Óscar M. Gallego Pérez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

EDITORES ASOCIADOS

Dra. Urtza Garay Ruiz, Universidad del País Vasco. (España)

Dra. Ivanovna Milqueya Cruz Pichardo, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. (República Dominicana)

CONSEJO METODOLÓGICO

Dr. José González Such, Universidad de Valencia (España)

Dr. Antonio Matas Terrón, Universidad de Málaga (España)

Dra. Cynthia Martínez-Garrido, Universidad Autónoma de Madrid (España)

Dr. Clemente Rodríguez Sabote, Universidad de Granada (España)

Dr. Luis Carro San Cristóbal, Universidad de Valladolid (España)

Dra. Nina Hidalgo Farran, Universidad Autónoma de Madrid (España)

Dr. Francisco David Guillén Gámez, Universidad de Córdoba (España)

CONSEJO DE REDACCIÓN

Dra. María Puig Gutiérrez, Universidad de Sevilla. (España)

Dra. Sandra Martínez Pérez, Universidad de Barcelona (España)

Dr. Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)

Dr. Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)

Dra. Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)

Dr. Vito José de Jesús Carioca, Instituto Politécnico de Beja Ciencias da Educação (Portugal)

Dra. Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)

Dr. Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)

Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)

Dra. Sonia Aguilar Gavira, Universidad de Cádiz (España)

Dra. Eloisa Reche Urbano, Universidad de Córdoba (España)

CONSEJO TÉCNICO

Dra. Raquel Barragán Sánchez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

D. Antonio Palacios Rodríguez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

D. Manuel Serrano Hidalgo, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

Diseño de portada: Dña. Lucía Terrones García, Universidad de Sevilla (España)

Revisor/corrector de textos en inglés: Dra. Rubicelia Valencia Ortiz, MacMillan Education (México)

Revisores metodológicos: evaluadores asignados a cada artículo

CONSEJO CIENTÍFICO

Jordi Adell Segura, Universidad Jaume I Castellón (España)

Ignacio Aguaded Gómez, Universidad de Huelva (España)

María Victoria Aguiar Perera, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

Olga María Alegre de la Rosa, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Manuel Área Moreira, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Patricia Ávila Muñoz, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (México)

Antonio Bartolomé Pina, Universidad de Barcelona (España)

Angel Manuel Bautista Valencia, Universidad Central de Panamá (Panamá)
 Jos Beishuizen, Vrije Universiteit Amsterdam (Holanda)
 Florentino Blázquez Entonado, Universidad de Extremadura (España)
 Silvana Calaprice, Università degli studi di Bari (Italia)
 Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)
 Raimundo Carrasco Soto, Universidad de Durango (México)
 Rafael Castañeda Barrera, Universidad de Sevilla (España)
 Zulma Cataldi, Universidad de Buenos Aires (Argentina)
 Manuel Cebrián de la Serna, Universidad de Málaga (España)
 Luciano Cecconi, Università degli Studi di Modena (Italia)
 Jean-François Cerisier, Université de Poitiers, Francia
 Jordi Lluís Coiduras Rodríguez, Universidad de Lleida (España)
 Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)
 Enricomaria Corbi, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
 Marialaura Cunzio, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
 Brigitte Denis, Université de Liège (Bélgica)
 Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia (Italia)
 Maria Cecilia Fonseca Sardi, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)
 Maribel Santos Miranda Pinto, Universidade do Minho (Portugal)
 Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)
 María-Jesús Gallego-Arrufat, Universidad de Granada (España)
 Lorenzo García Aretio, UNED (España)
 Ana García-Valcarcel Muñoz-Repiso, Universidad de Salamanca (España)
 Antonio Bautista García-Vera, Universidad Complutense de Madrid (España)
 José Manuel Gómez y Méndez, Universidad de Sevilla (España)
 Mercedes González Sanmamed, Universidad de La Coruña (España)
 Manuel González-Sicilia Llamas, Universidad Católica San Antonio-Murcia (España)
 Francisco David Guillén Gámez (España)
 António José Meneses Osório, Universidade do Minho (Portugal)
 Carol Halal Orfali, Universidad Tecnológica de Chile INACAP (Chile)
 Mauricio Hernández Ramírez, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
 Ana Landeta Etxeberria, Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)
 Linda Lavelle, Plymouth Institute of Education (Inglaterra)
 Fernando Leal Ríos, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
 Paul Leffere, Cca (UK)
 Carlos Marcelo García, Universidad de Sevilla (España)
 Francois Marchessou, Universidad de Poitiers, París (Francia)
 Francesca Marone, Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)
 Francisco Martínez Sánchez, Universidad de Murcia (España)
 Ivory de Lourdes Mogollón de Lugo, Universidad Central de Venezuela (Venezuela)
 Angela Muschitiello, Università degli studi di Bari (Italia)
 Margherita Musello, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)
 Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)
 Trinidad Núñez Domínguez, Universidad de Sevilla (España)
 James O'Higgins, de la Universidad de Dublín (UK)
 José Antonio Ortega Carrillo, Universidad de Granada (España)
 Gabriela Padilla, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
 Ramón Pérez Pérez, Universidad de Oviedo (España)
 Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)
 Julio Manuel Barroso Osuna, Universidad de Sevilla (España)
 Rosalía Romero Tena, Universidad de Sevilla (España)
 Hommy Rosario, Universidad de Carabobo (Venezuela)
 Pier Giuseppe Rossi, Università di Macerata (Italia)
 Jesús Salinas Ibáñez, Universidad Islas Baleares (España)
 Yamile Sandoval Romero, Universidad de Santiago de Cali (Colombia)
 Albert Sangrà Morer, Universidad Oberta de Catalunya (España)
 Ángel Sanmartín Alonso, Universidad de Valencia (España)
 Horacio Santángelo, Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)
 Francisco Solá Cabrera, Universidad de Sevilla (España)
 Jan Frick, Stavanger University (Noruega)
 Karl Steffens, Universidad de Colonia (Alemania)
 Seppo Tella, Helsinki University (Finlandia)
 Hanne Wacher Kjaergaard, Aarhus University (Dinamarca)



FACTOR DE IMPACTO (IMPACT FACTOR)

SCOPUS Q1 Education: Posición 236 de 1406 (83% Percentil). CiteScore Tracker 2022: 4.1 - Journal Citation Indicator (JCI). Emerging Sources Citation Index (ESCI). Categoría: Education & Educational Research. Posición 257 de 739. Cuartil Q2 (Percentil: 65.29) - FECYT: Ciencias de la Educación. Cuartil 2. Posición 16. Puntuación: 39,80- DIALNET MÉTRICAS (Factor impacto 2020: 1.829. Q1 Educación. Posición 12 de 230) - REDIB Calificación Global: 29,102 (71/1.119) Percentil del Factor de Impacto Normalizado: 95,455- ERIH PLUS - Clasificación CIRC: B- Categoría ANEP: B - CARHUS (+2018): B - MIAR (ICDS 2020): 9,9 - Google Scholar (global): h5: 42; Mediana: 42 - Journal Scholar Metric Q2 Educación. Actualización 2016 Posición: 405ª de 1,115- Criterios ANECA: 20 de 21 - INDEX COPERNICUS Puntuación ICV 2019: 95.10

Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación está indexada entre otras bases en: SCOPUS, Fecyt, DOAJ, Iresie, ISOC (CSIC/CINDOC), DICE, MIAR, IN-RECS, RESH, Ulrich's Periodicals, Catálogo Latindex, Biné-EDUSOL, Dialnet, Redinet, OEI, DOCE, Scribd, Redalyc, Red Iberoamericana de Revistas de Comunicación y Cultura, Gage Cengage Learning, Centro de Documentación del Observatorio de la Infancia en Andalucía. Además de estar presente en portales especializados, Buscadores Científicos y Catálogos de Bibliotecas de reconocido prestigio, y pendiente de evaluación en otras bases de datos.

EDITA (PUBLISHED BY)

Grupo de Investigación Didáctica (HUM-390). Universidad de Sevilla (España). Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. C/ Pirotecnia s/n, 41013 Sevilla.

Dirección de correo electrónico: revistapixelbit@us.es . URL: <https://revistapixelbit.com/>

ISSN: 1133-8482; e-ISSN: 2171-7966; Depósito Legal: SE-1725-02

Formato de la revista: 16,5 x 23,0 cm

Los recursos incluidos en Píxel Bit están sujetos a una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Unported (Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual)(CC BY-NC-SA 4.0), en consecuencia, las acciones, productos y utilidades derivadas de su utilización no podrán generar ningún tipo de lucro y la obra generada sólo podrá distribuirse bajo esta misma licencia. En las obras derivadas deberá, asimismo, hacerse referencia expresa a la fuente y al autor del recurso utilizado.

©2022 Píxel-Bit. No está permitida la reproducción total o parcial por ningún medio de la versión impresa de Píxel-Bit.

índice

MONOGRÁFICO

- 1.- La realidad aumentada como una tecnología innovadora y eficiente para el aprendizaje de idiomas en un modelo pedagógico Flipped Learning // Augmented reality as an innovative and efficient technology for language learning in a Flipped Learning pedagogical model**
Gerardo Reyes Ruiz 7
- 2.- Voltear para repensar: Reflexiones tecnopedagógicas sobre una experiencia Flipped Learning en la formación de Maestros // Flipping to Rethink: Technopedagogical Reflections on a Flipped Learning Experience in Teacher Education**
Juan González-Martínez 39
- 3.- Impacto do modelo Flipped Classroom na experiência de aprendizagem dos alunos em contexto online // Impact of the Flipped Classroom model on the learning experience of students in an online context**
Teresa Ribeirinha, Regina Alves, Bento Silva Duarte Silva 65
- 4.- Flipped Learning, vídeos y autonomía de aprendizaje en Música: impacto en familias y adolescentes // Flipped Learning, videos and learning autonomy in Music: impact on families and adolescents**
Eugenio Fabra Brell, Rosabel Roig-Vila 95
- 5.- Efecto del Flipped Classroom virtual en la escritura académica: autopercepción de universitarios // The effect of the virtual Flipped Classroom on the academic writing: self-perception of university students**
Gilber Chura Quispe, Raúl Alberto García Castro, Martín Pedro Llapa Medina, Edith Cristina Salamanca Chura 121
- 6.- El modelo Flipped Learning enriquecido con plataformas educativas gamificadas para el aprendizaje de la geometría // Flipped Learning model enriched with gamification educational platforms for learning geometry**
Silvia Natividad Moral-Sánchez, M^a Teresa Sánchez Compañía, Cristina Sánchez-Cruzado 149

MISCELÁNEA

- 7.- El vídeo como recurso educativo en educación superior durante la pandemia de la COVID-19 // Video as an educational resource in higher education during the COVID-19 pandemic**
Daniel Pattier, Pedro Daniel Ferreira 183
- 8.- Construcción de identidades y videojuegos: análisis político y cultural de jugadores adolescentes de Fortnite // Identity Construction and Video Games: Political and Cultural Analysis of Teen Fortnite Players**
Dunai Etura Hernández, Víctor Gutiérrez Sanz, Salvador Gómez García 209
- 9.- Percepciones de estudiantes acerca de la enseñanza a distancia durante la COVID-19: Students perceptions about distance learning during COVID-19**
José Gabriel Domínguez Castillo, Edith J. Cisneros-Cohernour, Alvaro Ortega Maldonado, José Antonio Ortega Carrillo 237
- 10.- Competencia Digital Docente: autopercepción en estudiantes de educación // Teacher Digital Competence: self-perception in education students**
Marta Marimon-Martí, Teresa Romeu, Elena Sofia Ojando, Vanessa Esteve González 275

La realidad aumentada como una tecnología innovadora y eficiente para el aprendizaje de idiomas en un modelo pedagógico Flipped Learning

Flipped Learning Augmented reality as an innovative and efficient technology for language learning in a Flipped Learning pedagogical model



Dr. Gerardo Reyes-Ruiz

Profesor de Tiempo Completo. Centro de Estudios Superiores Navales (CESNAV). México

Recibido: 2022/02/15; **Revisado:** 2022/03/15; **Aceptado:** 2022/05/16; **Preprint:** 2022/06/01; **Publicado:** 2022/09/01

RESUMEN

Los jóvenes aprendices de algún idioma, normalmente hacen una asociación entre palabras y objetos para entender lo abstracto de las cosas; las palabras que se relacionan con imágenes, animaciones o sonidos, facilitan la comprensión y asimilación de lo que se aprende e incrementan su interés por el conocimiento. Este trabajo muestra un proyecto focalizado en el aprendizaje de idiomas, el cual se cristaliza mediante un sistema, basado en realidad aumentada, que sirve como plataforma de aprendizaje, la cual ayuda tanto a la enseñanza como al entendimiento de conceptos abstractos. El sistema incluye vocabularios que se asocian a las palabras, las cuales se almacenan en una base de datos con diferentes formatos, como imágenes 2D y 3D, texto, video y audio, mismos que son asociados a ítems cuyo contenido es representar entidades abstractas para entrenar la lectura, escritura y pronunciación de un idioma. Además, este sistema le permite a un asesor virtual interactuar con el usuario vía internet, lo cual facilita el aprendizaje a distancia con un funcionamiento iterativo (autoevaluación). Finalmente, el sistema fue evaluado por alumnos de nivel básico donde sus comentarios fueron muy prometedores para la implementación de un modelo pedagógico Flipped Learning en escuelas públicas mexicanas

ABSTRACT

Young language learners usually make an association between words and objects to understand the abstract of things; the words that are related to images, animations or sounds, facilitate the understanding and assimilation of what is learned and increase their interest in knowledge. This work shows a project focused on language learning, which is crystallized through a system, based on augmented reality, that serves as a learning platform, which helps both teaching and understanding abstract concepts. The system includes vocabularies that are associated with words, which are stored in a database with different formats, such as 2D and 3D images, text, video and audio, which are associated with items whose content is to represent abstract entities for train the reading, writing and pronunciation of a language. In addition, this system allows a virtual advisor to interact with the user via the internet, which facilitates distance learning with an iterative operation (self-evaluation). Finally, the system was evaluated by elementary students where their comments were very promising for the implementation of a Flipped Learning pedagogical model in Mexican public schools.

KEYWORDS · PALABRAS CLAVES

Flipped Learning; realidad aumentada; entorno de aprendizaje; aprendizaje de idiomas; modelo educativo; aprendizaje virtual
Flipped Learning; augmented reality; virtual learning; language learning; educational models; learning environment



1. Introducción

En un mundo globalizado, actualmente se necesitan nuevas maneras de aprender y, en consecuencia, de herramientas tecnológicas novedosas que apoyen los procesos emergentes de aprendizaje (Valverde-Berrocoso et al., 2021). Las nuevas tecnologías ayudan a la conformación de entornos innovadores de aprendizaje a través de los cuales se logra que la gente aprenda o entrene sus habilidades adquiridas en diversos campos del conocimiento (Sailer et al., 2021). Esta dinámica ha creado la evidente necesidad de que las nuevas generaciones aprendan otro idioma diferente al materno y requieran de medios tecnológicos actuales que impulsen un entrenamiento constante (Kessler, 2018), el cual puede ser implementado en las escuelas o ser accesible de manera individual para que las personas interesadas entrenen constantemente (Abuhassna et al., 2020). El aprendizaje de nuevos idiomas es una de las actividades que se hacen con mayor frecuencia en las escuelas de nivel básico, esto se debe, principalmente, al siguiente resultado: cuanto menor es la edad de los individuos para el aprendizaje de otras lenguas diferentes a la materna entonces es mayor la plasticidad cognitiva del individuo para asimilar una lengua extranjera (Pliatsikas, 2020; Birdsong, 2018).

En el reporte de Education First (2020) se menciona que más de mil millones de personas hablan el inglés como primero o segundo idioma, mientras que cientos de millones más como tercero o cuarto; estas cifras lo convierten en el segundo idioma más hablado en el mundo. El idioma inglés es usado en más de 60 países y se utiliza para escribir libros, periódicos, señales en los aeropuertos y control del tráfico aéreo, conferencias académicas y de negocios internacionales, ciencia, tecnología, medicina, diplomacia, deportes, competiciones internacionales, música, publicidad, entre otros. Además, las publicaciones -sobre todo científicas- que tienen una mayor probabilidad de ser consultadas están escritas en inglés (Di Bitetti & Ferreras, 2017), lo cual deriva en que millones de jóvenes estudien inglés en sus diferentes niveles educativos (Cristal, 1987, cit. por Pennycook, 2017). Sin embargo, actualmente las personas requieren de muchos idiomas para construir una comunicación más efectiva a nivel internacional (Cummins, 2021).

La importancia del idioma inglés no se puede negar e ignorar actualmente (Nishanthi, 2018). Además de ser uno de los idiomas más comunes que se hablan en el mundo, los beneficios o ventajas de que una persona aprenda este idioma son múltiples, entre ellos se pueden mencionar los siguientes: es el lenguaje de la academia; le da acceso a una gran cantidad de medios escritos, en línea o impresos; resulta útil cuando se viaja; es esencial si desea trabajar en una empresa internacional, entre muchos otros (Srinivas Rao, 2019). Sin embargo, a este idioma se le asocia algo muy importante: el conocimiento del inglés es necesario si una persona quiere progresar y tener éxito en la vida (OECD, 2020; Butler & Le, 2018). Sin duda, a esto se deba que una gran cantidad de escuelas, alrededor del mundo, hayan considerado la enseñanza del idioma inglés en sus planes de estudio, sobre todo en los primeros años de aprendizaje de los niños (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017; Council of Europe, 2018). Es así que en todo el mundo el aprendizaje de este idioma es una actividad que se lleva a cabo con más frecuencia en las escuelas de nivel básico (The Curriculum Development Council, 2017; Rao & Yu, 2019). Esta última perspectiva tiene la premisa de que los niños aprovechan mejor su sistema cognoscitivo que tienen a esas edades (Williams et al., 2021). Los niños que empiezan a conocer el idioma inglés normalmente asocian las palabras con las imágenes y los sonidos,

esto les facilita la asimilación de los conocimientos e incrementa su interés educativo (Roberts et al., 2018; Garton & Copland, 2019).

La necesidad de contar con recursos humanos cada vez más jóvenes y mejor preparados, motiva a que los docentes e investigadores generen nuevos entornos educativos o técnicas de aprendizaje para que los niños asimilen el idioma inglés lo más rápido y efectivamente posible para que, cuando lo necesiten, sea más fácil para ellos adentrarse en un contexto globalizado sumamente competitivo. En este contexto, toma sentido crear y proporcionar una nueva forma de aprendizaje para un específico grupo de estudiantes, en particular para los niños que tienen la oportunidad de aprender el idioma inglés en su escuela. Es claro que la transferencia del conocimiento ha evolucionado paulatinamente con el paso del tiempo, y es lógico también que el proceso de educar también haya mostrado cambios (Kayapinar, 2021). Así, las nuevas generaciones de estudiantes tienen mucho que ver con las llamadas nuevas tecnologías, principalmente porque han crecido con ellas y están preparados para usarlas y adaptados para asimilarlas rápidamente. Sin duda, el reto es para los académicos y desarrolladores de dichas tecnologías, ya que ellos deben crear nuevos contextos y herramientas tecnológicas innovadoras, eficientes e interesantes para captar la mayor atención posible de los niños pero, sobre todo, prepararlos lo más pronto posible para los retos que un mundo globalizado les depara en el futuro.

En la actualidad existen múltiples e innovadoras maneras de enseñar y transmitir el conocimiento (Huang et al., 2019), sobre todo aquellas que hacen uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Llevot-Calvet, 2018). Sin embargo, el modelo pedagógico denominado Flipped Learning ha tomado suma importancia por su eficacia (Zheng et al, 2020; Shraddha et al, 2021; López et al., 2020; Keer, 2020); El modelo Flipped Learning ya existía antes de la pandemia del COVID19, sin embargo, durante esta crisis mundial se comprobó que es un modelo pedagógico eficiente y totalmente viable durante una situación sanitaria de esta naturaleza (Smith, 2021; Campillo-Ferrer & Miralles-Martínez, 2021). No obstante, la fortaleza de este modelo pedagógico se ha comprobado al transcurso de los años y conforme se implementan nuevas tecnologías para su adaptación (Palazón-Herrera & Soria-Vílchez, 2021; Birgili et al., 2021; Alrashed & Bin, 2021). La Academia de Artes y Ciencias del Aprendizaje Activo (AALAS) ha logrado integrar una definición más precisa, concisa y libre de palabras de moda para un modelo pedagógico Flipped Learning. Esta definición fue avalada por 49 delegados internacionales: “Flipped Learning es un marco que permite a los educadores llegar a todos los estudiantes. El enfoque Flipped invierte el modelo de aula tradicional al presentar los conceptos del curso antes de la clase, lo que permite a los educadores usar el tiempo de clase para guiar a cada estudiante a través de aplicaciones activas, prácticas e innovadoras sobre los principios del curso” (AALAS, 2022).

El modelo Flipped Learning establece un marco novedoso dentro del cual los estudiantes reciben una educación personalizada y apropiada para satisfacer sus necesidades de aprendizaje individuales (van Alten, et al., 2021; Samaila, Masood & Chau, 2021). Por supuesto, este modelo pedagógico depende de múltiples factores: el rol de los estudiantes, el rol del instructor, el uso de tecnologías, la disponibilidad de colaborar e interactuar, diseño de entornos en línea innovadores e interesantes, el compromiso para la formación del alumno, los elementos clave del aula y la voluntad para generar una dinámica de retroalimentación (Birgili et al., 2021). Es en este punto donde las nuevas tecnologías

toman gran importancia, porque si bien en la actualidad el conocimiento es más accesible y se presenta en diversas maneras e idiomas, son tiempos donde los académicos e investigadores deben transformar los modelos tradicionales de aprendizaje mediante el diseño de nuevos, pero sobre todo innovadores y eficientes, entornos de enseñanza.

En este escenario, la Realidad Aumentada (RA) ha sido complemento idóneo para diversas aplicaciones educativas y la enseñanza del inglés (Redondo, 2020; Abad-Segura, 2020). También es útil por sus características básicas que la definen como una tecnología a través de la cual la visualización del entorno real se ve aumentada por elementos u objetos generados por un ordenador o dispositivo móvil (Rohrbachet al., 2021; Karagozlu, 2021). Para mostrar esta idea se requiere de un sistema, basado en RA, que contemple lo siguiente: 1) varias aplicaciones que, de manera conjunta, encapsulen los elementos a interactuar; 2) que estos elementos se fusionen en un diseño con la finalidad de interactuar con los estudiantes; 3) que dicho diseño permita visualizar el mundo real, facilitando con ello, una asociación con el mundo físico (Roopa, 2021). Sin duda, todos estos elementos de la RA, conjugados simultáneamente con los beneficios de un modelo Flipped Learning, son catalizadores para la creación de entornos de aprendizaje con calidad (Chang & Hwang, 2018).

2. Metodología

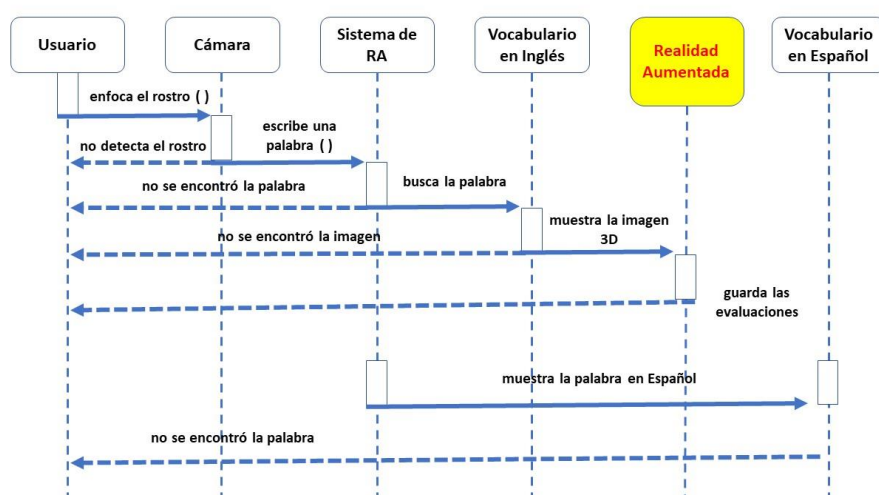
En este trabajo se crea un sistema del tipo Service Oriented Architecture (SOA). Este sistema está orientado a gestionar otros módulos o sistemas secundarios, mismos que están ligados entre sí para interactuar con el usuario que esté interesado en aprender el idioma inglés, en nuestro caso niños del sistema educativo básico (para la programación de estos módulos se utilizó Html y JavaScript). En este sentido, la RA es “el módulo” que será visto por el estudiante, el cual al ser “detonado/accionado” iniciará la interacción mostrando como resultado los módulos que estén relacionados entre sí, generalmente mediante un dispositivo móvil. Este sistema SOA es diseñado mediante el programa OASIS (Outil Auteur de Simulations Interactives avec Scénarios) (OASIS, 2021), el cual permite la creación y el uso de interfaces tipo estándar, mismas que facilitan los servicios de distintas tecnologías (como la RA), e incluso formatos de datos disímiles. Además, estas interfaces pueden intercambiar información sin tener que recurrir a interfaces delimitadas.

Por otra parte, para la creación de las imágenes 3D se utilizó el programa SketchUp Make, por ser una versión gratuita. Como la RA se visualiza con objetos virtuales que pueden ser mostrados mediante la asociación que existe entre la imagen inicial bidimensional con una tridimensional, entonces una imagen se presenta en la pantalla del dispositivo móvil y, paulatinamente, tomará la forma del modelo tridimensional que se desea mostrar al estudiante (para la realización de esta animación se utilizó el programa Flash y se guardó con formato gif), misma que puede manipularse para visualizarla desde diferente posición y ángulo, dando la apariencia de un modelo físico real. De esta manera, para la generación de la RA fue necesaria la programación en líneas de código motivo por el cual se utilizó JavaScript, el cual es un programa bastante robusto para hacer este tipo de código y donde las librerías de AR-Frame son esenciales para su implementación. En consecuencia, y para llevar a cabo la programación en líneas de código, se utilizó un servidor web y un repositorio de archivos para ejecutar los correspondientes códigos de programación en línea. Por lo tanto, el sistema presentado en este trabajo, es un medio de

entrenamiento para que los jóvenes estudiantes se interesen en el idioma inglés y lo ejerciten aprendiendo los nombres de animales, cosas, comidas, medios de transporte, astros, y múltiples categorías mostradas mediante la RA. Es decir, este sistema funciona mediante la asociación de múltiples recursos con palabras escritas por el estudiante y está modelado con varios Menús (animales, astros, comidas, objetos, transporte, etc.). Por supuesto, estos Menús pueden incrementarse gradualmente, además, el sistema prueba el entrenamiento de cada estudiante, ya que su diseño permite analizar los resultados mediante sus respuestas (incluso genera un historial de su progreso), lo cual facilita la creación de nuevos enfoques de aprendizaje a partir de premisas previamente establecidas (Figura 1).

Figura 1

Diagrama de secuencia para un sistema basado en RA



Finalmente, y para evaluar la eficiencia de este sistema como un modelo Flipped Learning, se calculó una muestra estadísticamente significativa de 389 estudiantes provenientes de 10 escuelas públicas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Esta muestra se calculó mediante un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional sin el conocimiento de la población total y con un 95% de confianza, un 5% de error y un 50% de homogeneidad (Cochran, 2017). A estos 389 estudiantes se aplicaron 3 instrumentos de investigación:

1. Observación de su desempeño fuera de clase mediante la aplicación de RA.
2. Interacción del profesor y los estudiantes en clase (motivación del estudiante al usar la aplicación con RA y propuestas para mejorar la clase).
3. Entrevista, en línea, con el estudiante.

Para los dos primeros instrumentos de investigación se integraron 10 preguntas en cada uno de ellos con respuestas dicotómicas (las preguntas se implementaron con eventos

JavaScript realizados en la plataforma SDK), que sirvieron como entrada para que, a través de la plataforma SDK, se muestre la puntuación obtenida para cada sección o sección de preguntas. Por su parte, la entrevista siguió un formato tipo cuestionario (con 20 preguntas) donde el estudiante expresó su experiencia al hacer uso de una app con RA para aprender inglés. Además, el cuestionario fue diseñado para captar la vivencia de cada estudiante y, con base en sus respuestas, evaluar las siguientes ventajas de la app con RA: a) Facilidad de uso; b) Motivación; c) Desempeño y; d) Aprendizaje Significativo. La información fue analizada mediante la estadística descriptiva y para la validación del cuestionario se utilizó el alfa de Cronbach (Taber, 2018).

3. Análisis y resultados

Diversos estudios indican que la RA puede mejorar considerablemente el rendimiento académico de los alumnos (Petrov & Atanasova, 2020). Para ello, se requiere la creación de nuevos, pero sobre todo innovadores y eficientes, sistemas educativos totalmente focalizados a generar contextos que contengan herramientas fáciles de utilizar y de implementar pero, al mismo tiempo, que sus costos sean medidos en términos monetarios bajos y, en contraparte, que sus beneficios sean los más altos posibles. Para dar respuesta a estas necesidades, en el presente trabajo se propone un sistema, basado en RA, de aprendizaje del idioma inglés para estudiantes del nivel básico, el cual hace uso de un dispositivo móvil e inicia con un Menú principal (Figura 2) donde se categorizan las palabras de entrenamiento y cuya finalidad, al momento de repetirlas, es que el estudiante aprenda su correcta escritura y pronunciación en el idioma inglés.

Figura 2

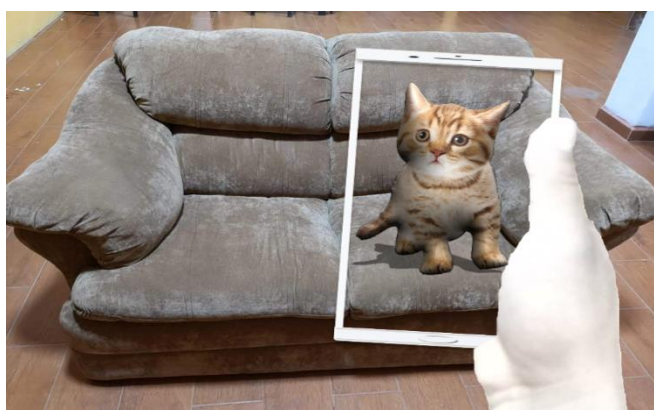
Menú inicial de un sistema de información para aprender inglés con RA



En este sistema con RA las imágenes utilizadas, en todas las categorías, se guardan en una base de datos y cada una de ellas se asocia a la palabra correcta en inglés que el estudiante buscará mediante una línea de captura. Este sistema tiene dos módulos independientes de motivar al estudiante: Módulo con Tutorial) Cuando la palabra escrita en inglés no se localice en la lista de palabras almacenadas o se escriba de manera incorrecta, entonces el sistema solicitará al estudiante que introduzca la palabra en español. De esa manera, el sistema localiza la palabra en español y la asocia con su correspondiente palabra en inglés, misma que se muestra al estudiante con un mensaje -de texto y audio- donde se le indica que “<palabra deseada> se escribe en inglés de la siguiente manera <palabra encontrada>”. Además, se presenta un botón para que el estudiante escuche, mediante un archivo de audio, la forma correcta de pronunciar la palabra deseada en inglés; Módulo sin Tutorial) Si el estudiante comienza su entrenamiento sin querer conocer cómo se escribe una palabra del inglés al español (para que se motive y recuerde la manera en que se escribe), entonces puede elegir la opción del Menú donde se le solicitará, en un cuadro de texto, que escriba la palabra en inglés deseada para con ello activar el proceso de búsqueda. De esta manera, si el estudiante elige la categoría “Animales”, entonces el sistema muestra la imagen localizada aleatoriamente en la base de datos (Figura 3).

Figura 3

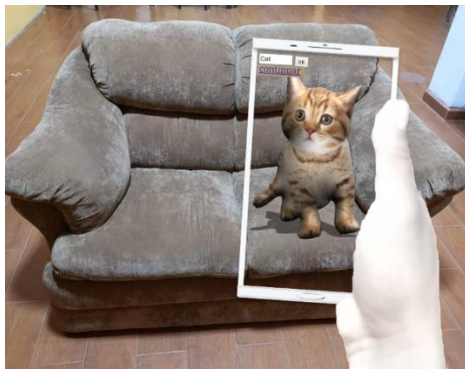
Sistema de RA con una imagen generada de manera aleatoria



Si el estudiante sabe cómo escribir la palabra que se relaciona con la imagen, entonces la escribirá en el cuadro de texto que contiene la interfaz. En la Figura 4 se observa como está escrita la palabra CAT (Gato).

Figura 4

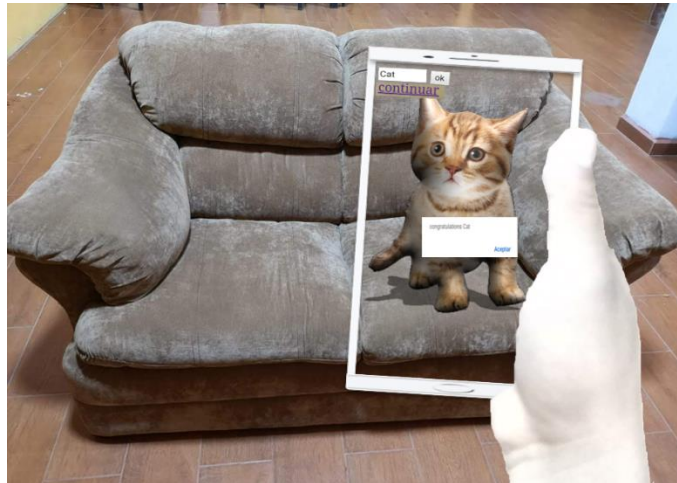
Sistema de RA con la palabra escrita por el estudiante



El sistema está habilitado para que reconozca la palabra escrita por el estudiante (esta palabra se valida sin importar que haya sido escrita con mayúsculas o minúsculas) y, posteriormente, la asocie con lo que existe en la base de datos. En el caso de que la respuesta sea acertada, se motivará al estudiante enviándole un mensaje de felicitación (Figura 5).

Figura 5

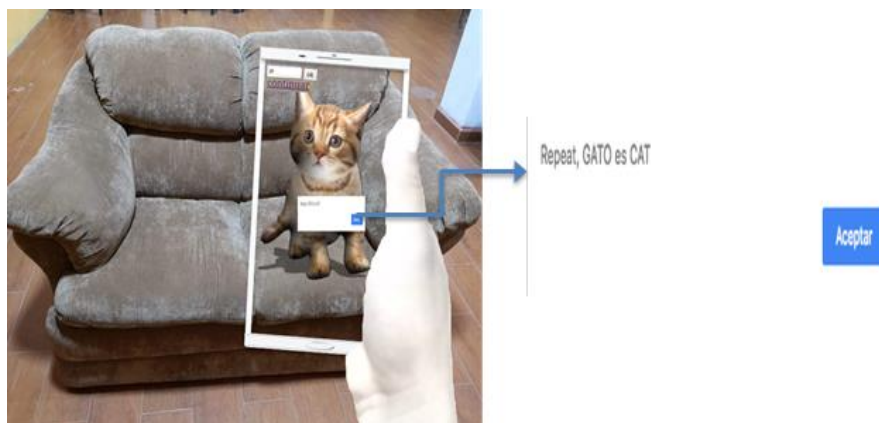
Sistema de RA con un mensaje de motivación por el acierto



En el caso de que la palabra escrita no concuerde con la imagen proyectada, el sistema envía un mensaje de error y sugiere cómo se escribe la palabra correctamente. Además, el sistema le proporciona al estudiante un número limitado de oportunidades para que escriba correctamente la palabra (Figura 6).

Figura 6

Sistema de RA con un mensaje de validación



De esta manera, el estudiante puede presionar la opción Siguiente (Next) para continuar con el entrenamiento. Cada vez que se continúa, el sistema emite la evaluación con el resultado de aciertos (Figura 7).

Figura 7

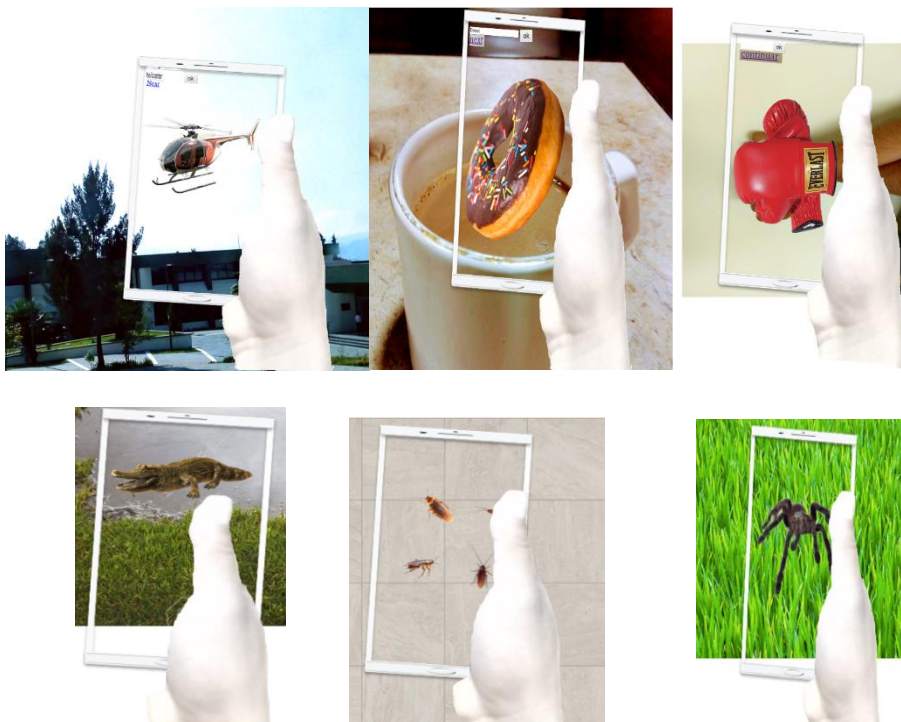
Evaluación con el número de aciertos



Este Sistema, basado en RA, tiene 400 imágenes disponibles y otros ejemplos se pueden observar en la Figura 8, donde se muestra el entrenamiento para las palabras Helicopter (Helicóptero), Donut (Dona) y Gloves (Gantes), y se entrenan las palabras Cockroach (Cucaracha), Crocodile (Cocodrilo), Spider (Araña) respectivamente.

Figura 8

Sistema de RA para el entrenamiento de la palabra Bird



Los resultados para evaluar la eficiencia de este sistema con RA, como un modelo Flipped Learning, se presentan en el Tabla 1. Los primeros dos instrumentos de investigación utilizados mostraron que la RA es una herramienta tecnológica innovadora y eficiente para fortalecer el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes del nivel básico de la ZMCM, en un modelo pedagógico Flipped Learning. Ello debido a que las actividades extra de clase fueron más motivacionales y la retroalimentación con el docente, ya con un aprendizaje previo con la RA, permitió generar un ambiente más dinámico e interactuar más con el professor con el deseo de aprender más palabras, lo cual permitió la construcción de pequeñas oraciones en inglés dentro del salón de clases.

Tabla 1

Resultados para evaluar la eficiencia de un sistema con RA

Instrumento de investigación	Con RA	Sin RA
Observación de su desempeño fuera de clase mediante la aplicación de RA	89.3 %	35.0 %
Interacción del profesor y los estudiantes en clase (motivación del estudiante al usar la aplicación con RA y propuestas para mejorar la clase)	94.7 %	35.7 %

Después de que los estudiantes seleccionados al azar tuvieron la oportunidad y la experiencia de aprender sobre el sistema con RA se les aplicó una encuesta. El propósito de esta encuesta fue conocer tres parámetros de evaluación, consistentes con el objetivo de esta investigación y donde la finalidad implicaba evaluar y conocer una forma innovadora de aprender inglés mediante un sistema con RA. El primer resultado para esta encuesta fue que el alfa de Cronbach tuvo un valor de 83.1%, lo cual implica que el cuestionario cumple con el objetivo del estudio para el que fue diseñado y, por lo tanto, es válido y consistente. En consecuencia, los resultados para los tres criterios evaluados mediante este instrumento de investigación fueron los siguientes:

1. Facilidad de uso

Con los recursos educativos que se implementaron, se observó que se pueden generar elementos educativos intuitivos y fáciles de manejar; este resultado se demostró con un 93.8%, ya que al compararlo con el porcentaje obtenido con los recursos sin RA pareciera que debería ser igual o menos fácil que utilizar papel (60 % de facilidad), sin embargo, los estudiantes lo evaluaron de acuerdo a lo que aprendieron. Este resultado permitió aseverar que la RA facilita la impartición del conocimiento a los docentes y su obtención por parte de los alumnos, lo cual se reflejó en su aprendizaje. Por lo tanto, la implementación de recursos tecnológicos en el aula ayudó a mejorar el proceso de aprendizaje, aumentó la motivación y facilitó el trabajo del docente.

2. Motivación

En este contexto se comprobó que la RA motivó a los estudiantes, en un 94.7%, con elementos que sirvieron para que utilizaran sus sentidos primarios, comprobándose esto en el rubro en las entrevistas, donde los estudiantes contestaron que les gustaron las imágenes, el audio y la interacción con la RA a través de los dispositivos y, en consecuencia, les emocionó el uso de estos sistemas sobrepuestos en contextos reales. En el estudio, los alumnos se mostraron alegres, con curiosidad y ganas de utilizar las herramientas educativas, datos que se conjuntaron junto con las entrevistas y de los cuales se determinó que a los estudiantes les gustaron los elementos de la RA en un 95.4%, la estructura del sistema en un 93.0%, les gustaría aprender otros temas con RA en un 95.3% y que se sintieron emocionados en un 95%. Estos resultados permiten argumentar que la RA genera contextos donde la dopamina se desborda con la finalidad de incluir el deseo de seguir aprendiendo, de apropiarse de ese conocimiento y guardarlo en su memoria de largo plazo.

3. Desempeño

Los estudiantes obtuvieron un desempeño del 86.4%, debido a que fueron muchas palabras por aprender en poco tiempo. Por tanto, este resultado permite argumentar que el aprendizaje que se obtiene, y que se queda grabado en la mente a largo plazo, es más fácil de obtener cuando se entiende en un modelo 3D que cuando se utilizan recursos planos (2D). Esta evaluación inmediata del alumno, permite tomar decisiones en el momento apropiado para su mejora, además, optimiza la participación de los alumnos y el beneficio se ve reflejado en sesiones posteriores. La evaluación que muestran los sistemas basados

en RA se llevan a cabo en el momento del entrenamiento o al finalizar, consiguiendo que el alumno se autoevalúe y, cuando así sea necesario, siga entrenando. Este resultado enfatiza que al utilizar un sistema basado en RA se obtiene una mejora del 26% en el desempeño de los estudiantes. Por lo tanto, se puede afirmar que la evaluación mediante un sistema basado en RA ayuda a que los estudiantes generen retos con ellos mismos, basados en la sinergia de contextos reales y digitales, mismos que les permitan aumentar su desempeño.

4. Aprendizaje significativo

Los mapas neuronales que se realizaron durante la actividad, permitieron detectar un aprendizaje significativo del 89.3%. El segundo contraste sobre aprendizaje significativo hace referencia a que la enseñanza de conocimientos cognitivamente complejos, desconexionados tantas veces del sistema emocional es un error, ya que nada se aprende si no se ama o no significa algo. Así, se comprobó que el aprendizaje significativo del 89.3% alcanzado en las pruebas, se dio cuando a los estudiantes les gustó y entendieron lo que estaban haciendo; las respuestas de la categoría de aprendizaje significativo mostraron que el análisis del contenido les resultó fácil (87.0%); el sistema mostraba las secuencias del aprendizaje con una lógica intuitiva (88.0%); el aprendizaje lo consideraron para su nivel educativo (90.0%) y que fue fácil aprender con una tecnología (92.0%). En consecuencia, se puede deducir que la RA activa las redes neuronales para generar el pensamiento basado en secuencias lógicas y, por tanto, se comprenden conocimientos más complejos.

4. Discusión

Al transcurso de los años, se han diseñado y rediseñado diversas herramientas para apoyar el aprendizaje de un idioma, y en particular el inglés, mismas que se ofertan a los estudiantes desde el nivel preescolar y hasta profesional e, inclusive, a toda persona interesada en obtener este conocimiento. En este contexto, la RA es una herramienta que, paulatinamente, se posiciona como una opción de soporte educativo. Esta nueva tecnología es facilitadora para desarrollar habilidades como la espacial, las habilidades prácticas y, por supuesto, la comprensión conceptual de los estudiantes, mismas que son proporcionadas con la RA a través de imágenes 3D, sonidos y archivos multimedia. Además, múltiples investigaciones han demostrado que la implementación de la RA en el aula, tradicional o no, ayuda a mejorar el proceso de aprendizaje en los alumnos, aumenta su motivación, satisfacción y facilita el trabajo del docente.

De esta manera, y debido al rápido desarrollo de las tecnologías móviles, a la aparición de los sitios web con el internet, al inminente cambio mundial del sistema educativo tradicional -en todos sus niveles- y a la trascendencia de las redes sociales, se ha dado en las últimas décadas un uso exponencial de las tecnologías en el aula. Una de las metodologías más exitosas para la integración tecnológica en el aula se ha dado a través del modelo pedagógico Flipped Learning. La conjunción de este modelo pedagógico y la RA permite construir entornos educativos innovadores, eficientes, de calidad y, sobre todo, totalmente adaptables a los tiempos modernos. Esta dinámica de aprendizaje da total cumplimiento a los fundamentos teóricos que justifican el Flipped Classroom, los cuales se focalizan, principalmente, en la teoría del conflicto cognitivo de Piaget y en el aprendizaje

cooperativo basado en la Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky. Ello debido a que el estudiante, que desea aprender el idioma inglés mediante un sistema con RA, interactúa activamente con los materiales de aprendizaje y se involucra con la recepción, integración y comunicación de información y técnicas. Es decir, son los mismos estudiantes quienes construyen el significado de dicho conocimiento conformándose como parte central del proceso de aprendizaje.

Por su parte, esta dinámica también satisface los cuatro pilares que sustentan el Flipped Learning. Es decir, se cumplen los criterios establecidos por la Red de Aprendizaje Invertido (Flipped Learning Network, 2021): 1) Ambientes flexibles; 2) Cultura de aprendizaje; 3) Contenido intencional y; 4) Educador profesional. En particular porque en el aula el docente se involucra más en los procesos de retroalimentación y optimiza su tiempo para que los estudiantes aprendan o resuelvan sus dudas pero, sobre todo, se asegura de crear nuevas estrategias de aprendizaje en el aula, mismas que permiten el desarrollo tanto de los conceptos aprendidos fuera del aula como de poner en práctica las habilidades de sus estudiantes dentro y fuera de ella. Por lo tanto, el profesor va más allá del papel tradicional y facilita el desarrollo cognitivo de sus estudiantes al permitirles la creación de nuevos entornos de aprendizaje donde ellos son los protagonistas del conocimiento desarrollado a través de sus actividades seleccionadas de un sistema con RA.

5. Conclusiones

El modelo tradicional de enseñanza se puso a prueba con la pandemia mundial de Covid19 y mientras el ser humano aceptaba los cambios originados por dicha pandemia nuevas metodologías de enseñanza surgieron y otras tantas mostraron su viabilidad y eficiencia en estos tiempos de cambio: El aula tradicional tuvo que transformarse en un aula virtual y el docente pasó a ser “algo” muy parecido a un holograma. Por supuesto, las funciones del docente tuvieron que adaptarse a estas nuevas necesidades educativas. Sobre todo, porque se vio obligado a transmitir su conocimiento mediante nuevas tecnologías que, muy probablemente, no conocía y tampoco sabía cómo operarlas. Sin embargo, las exigencias de un mundo inmerso en dispositivos móviles los orillaron a sumergirse en entornos educativos innovadores y totalmente orientados a las nuevas generaciones, las cuales no tuvieron ningún percance con estas nuevas tecnologías. Simplemente, porque crecieron y siguen evolucionando con ellas. El reto, definitivamente, fue para los académicos e investigadores quienes decidieron no ser simplemente un holograma si no transformarse en un guía para sus alumnos en el largo camino del aprendizaje.

El uso de la RA implica un quehacer tecnológico educativo que utiliza diversos escenarios de realidad virtual con el objetivo de simular el funcionamiento de elementos abstractos, de tal manera que, a través de diversos efectos visuales y multimedia, los alumnos puedan abstraer el aprendizaje significativo y lo relacionen con sus conocimientos previos; todo ello con la finalidad de que aprendan e identifiquen palabras en inglés. Al utilizar la RA en los procesos educativos de los niños, y más específicamente en la enseñanza de otro idioma, demuestra que si se logra encapsular determinadas características idóneas entonces lograrán aprender mediante distintos estilos de aprendizaje como el auditivo, kinestésico y visual que, utilizados de manera conjunta, les permitirá desarrollar al máximo su potencial cognoscitivo.

A través del presente trabajo se verificará que la RA es una herramienta innovadora, eficiente y accesible que sirve de apoyo en un modelo pedagógico Flipped Learning porque se cumple lo siguiente:

1. La RA es una herramienta útil y de fácil manejo, que funciona para construir ambientes de aprendizaje idóneos, los cuales permiten que los alumnos se sientan motivados, animados y con ganas de seguir aprendiendo.
2. Con el apoyo de la RA se pueden generar sistemas que ayuden al aprendizaje de conocimientos abstractos o difíciles de percibir.
3. En el aprendizaje del inglés se manejan modelos donde la apariencia y forma ayudan y fortalecen el aprendizaje, los cuales se pueden representar con objetos tridimensionales.
4. La interacción con la RA y los materiales multimedia que se añaden a la realidad física permiten que los sentidos sensoriales de los estudiantes se estimulen, particularmente en el nivel básico, lo cual permite, a su vez, que estos estudiantes aprendan de manera auditiva, visual y kinestésica.
5. El costo de diseño dependerá de cuánto se disponga invertir en los accesorios y complementos para mostrar la RA, pero la programación y el diseño de la realidad virtual (diseño tridimensional, la simulación y la página web) generalmente no son muy costosos. No obstante, una ventaja del sistema propuesto es que podría reutilizarse, adaptando nuevos conocimientos y modelos tridimensionales de acceso libre en internet. Finalmente, mencionar que los retos de la RA para ambientes educativos son bastos y trascendentales. Sin embargo, una contribución de esta naturaleza permite cimentar las bases para ampliar el actual horizonte del aprendizaje y crear un nuevo mosaico del conocimiento.

Augmented reality as an innovative and efficient technology for language learning in a Flipped Learning pedagogical model

1. Introduction

In a globalized world, new ways of learning are currently needed and, consequently, innovative technological tools that support emerging learning processes (Valverde-Berrocoso et al., 2021). New technologies help create innovative learning environments through which people learn or train their acquired skills in various fields of knowledge (Sailer et al., 2021). This dynamic has created the evident need for the new generations to learn another language other than their mother tongue and require current technological means that promote constant training (Kessler, 2018), which can be implemented in schools or be accessible individually to students. that interested people train constantly (Abuhassna et al., 2020). The learning of new languages is one of the activities that is carried out most frequently in basic level schools, this is mainly due to the following result: the younger the age of the individuals for the learning of languages other than the then the cognitive plasticity of the individual to assimilate a foreign language is greater (Pliatsikas, 2020; Birdsong, 2018).

In the Education First report (2020) it is mentioned that more than a billion people speak English as their first or second language, while hundreds of millions more speak it as their third or fourth language; these figures make it the second most spoken language in the world. The English language is used in more than 60 countries and is used for writing books, newspapers, airport signs and air traffic control, international business and academic conferences, science, technology, medicine, diplomacy, sports, international competitions, music. , advertising, among others. In addition, the publications -especially scientific ones- that are more likely to be consulted are written in English (Di Bitetti & Ferreras, 2017), which means that millions of young people study English at different educational levels (Cristal, 1987, cited by Pennycook, 2017). However, people currently require many languages to build more effective communication internationally (Cummins, 2021).

The importance of the English language cannot currently be denied and ignored (Nishanthi, 2018). In addition to being one of the most common languages spoken in the world, the benefits or advantages of a person learning this language are multiple, among them, the following can be mentioned: it is the language of the academy; gives you access to a wealth of written, online or print media; comes in handy when traveling; it is essential if you want to work in an international company, among many others (Srinivas Rao, 2019). However, something very important is associated with this language: knowledge of English is necessary if a person wants to progress and succeed in life (OECD, 2020; Butler & Le, 2018). Undoubtedly, this is why a large number of schools around the world have considered the teaching of the English language in their study plans, especially in the first years of children's learning (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017; Council of Europe, 2018). Thus, throughout the world, learning this language is an activity that is carried out more frequently in elementary schools (The Curriculum Development Council, 2017; Rao & Yu, 2019). This last perspective has the premise that children take

better advantage of their cognitive system than they have at that age (Williams et al, 2021). Children who begin to learn the English language normally associate words with images and sounds, this makes it easier for them to assimilate knowledge and increases their educational interest (Roberts et al., 2018; Garton & Copland, 2019).

The need to have increasingly younger and better prepared human resources motivate teachers and researchers to generate new educational environments or learning techniques so that children assimilate the English language as quickly and effectively as possible so that, when they need it, it is easier for them to enter a highly competitive globalized context. In this context, it makes sense to create and provide a new way of learning for a specific group of students, in particular for children who have the opportunity to learn the English language in their school. It is clear that the transfer of knowledge has evolved gradually over time, and it is also logical that the process of educating has also shown changes (Kayapinar, 2021). Thus, the new generations of students have a lot to do with the so-called new technologies, mainly because they have grown up with them and are prepared to use them and adapted to assimilate them quickly. Undoubtedly, the challenge is for academics and developers of these technologies, since they must create new contexts and innovative, efficient, and interesting technological tools to capture the greatest possible attention of children but, above all, prepare them as soon as possible for the challenges that a globalized world holds for them in the future.

Currently, there are multiple and innovative ways of teaching and transmitting knowledge (Huang et al., 2019), especially those that make use of Information and Communication Technologies (ICT) (Llevot-Calvet, 2018). However, the pedagogical model called Flipped Learning has become extremely important due to its effectiveness (Zheng et al, 2020; Shraddha et al, 2021; López et al., 2020; Keer, 2020); The Flipped Learning model already existed before the COVID19 pandemic, however, during this global crisis it was found to be an efficient and fully viable pedagogical model during a health situation of this nature (Smith, 2021; Campillo-Ferrer & Miralles-Martínez, 2021). However, the strength of this pedagogical model has been proven over the years and as new technologies are implemented for its adaptation (Palazón-Herrera & Soria-Vílchez, 2021; Birgili et al., 2021; Alrashed & Bin, 2021). The Academy of Arts and Sciences of Active Learning (AALAS) has succeeded in integrating a more precise, concise, and buzzword-free definition for a Flipped Learning pedagogical model. This definition was endorsed by 49 international delegates: "Flipped Learning is a framework that allows educators to reach all students. The Flipped Approach inverts the traditional classroom model by introducing course concepts before class, allowing educators to use class time to guide each student through active, hands-on, and innovative applications of course principles" (AALAS, 2022).

The Flipped Learning model establishes a novel framework within which students receive a personalized and appropriate education to meet their individual learning needs (van Alten, et al., 2021; Samaila, Masood & Chau, 2021). Of course, this pedagogical model depends on multiple factors: the role of the students, the role of the instructor, the use of technologies, the availability to collaborate and interact, the design of innovative and interesting online environments, and the commitment to the student's training. , the key elements of the classroom and the will to generate a feedback dynamic (Birgili et al., 2021). It is at this point where new technologies take on great importance because although knowledge is currently more accessible and is presented in various ways and languages,

these are times when academics and researchers must transform traditional learning models by designing new, but above all innovative and efficient, teaching environments.

In this scenario, Augmented Reality (AR) has been the ideal complement for various educational applications and the teaching of English (Redondo, 2020; Abad-Segura, 2020). It is also useful due to the basic characteristics that define it as a technology through which the visualization of the real environment is augmented by elements or objects generated by a computer or mobile device (Rohrbachet al., 2021; Karagozlu, 2021). To show this idea, an AR-based system is required that includes the following: 1) several applications that, together, encapsulate the elements to interact; 2) that these elements merge into a design to interact with students; 3) that said design allows visualizing the real world, thereby facilitating an association with the physical world (Roopa, 2021). Undoubtedly, all these AR elements, combined simultaneously with the benefits of a Flipped Learning model, are catalysts for the creation of quality learning environments (Chang & Hwang, 2018).

2. Methodology

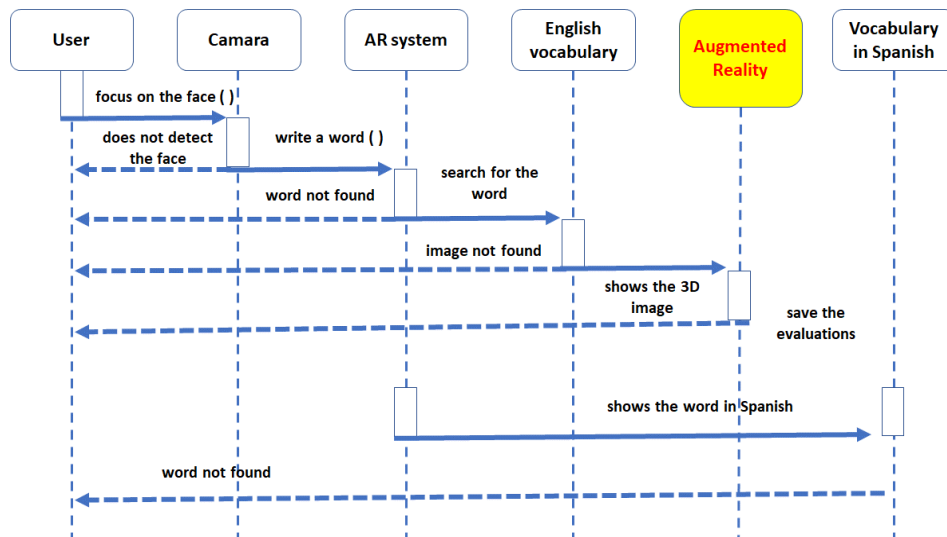
In this work, a Service Oriented Architecture (SOA) type system is created. This system is aimed at managing other modules or secondary systems, which are linked to each other to interact with the user who is interested in learning the English language, in our case children from the basic educational system (for the programming of these modules, Html was used and JavaScript). In this sense, the AR is "the module" that will be seen by the student, which when "triggered/activated" will initiate the interaction, showing, as a result, the modules that are related to each other, generally through a mobile device. This SOA system is designed using the OASIS program (Outil Auteur de Simulations Interactives Avec Scénarios) (OASIS, 2021), which allows the creation and use of standard type interfaces, which facilitate the services of different technologies (such as AR), and even dissimilar data formats. Furthermore, these interfaces can exchange information without having to resort to delimited interfaces.

On the other hand, the SketchUp Make program was used to create the 3D images, as it is a free version. As AR is visualized with virtual objects that can be displayed through the association that exists between the initial two-dimensional image with a three-dimensional one, then an image is presented on the screen of the mobile device and, gradually, it will take the form of the desired three-dimensional model. show the student (the Flash program was used to make this animation and it was saved in gif format), which can be manipulated to view it from a different position and angle, giving the appearance of a real physical model. In this way, for the generation of the RA, programming in lines of code was necessary, which is why JavaScript was used, which is a fairly robust program to make this type of code and where the AR-Frame libraries are essential for its implementation. Consequently, and to carry out the programming in lines of code, a web server and a file repository were used to execute the corresponding programming codes in line. Therefore, the system presented in this work is a means of training young students to become interested in the English language and exercise it by learning the names of animals, things, foods, means of transportation, stars, and multiple categories are shown. through AR. In other words, this system works by associating multiple resources with words written by the student and is modeled with various Menus (animals, stars, foods, objects, transportation, etc.). Of course, these Menus can be increased gradually, in addition, the system tests the training of each student since its design

allows analyzing the results through their answers (it even generates a history of their progress), which facilitates the creation of new training approaches. learning from previously established premises (Figure 1).

Figure 1

Sequence diagram for an AR-based system



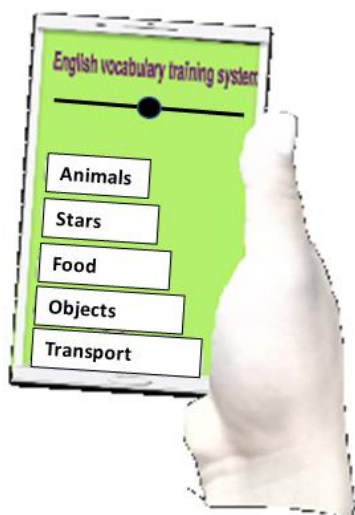
Finally, and to evaluate the efficiency of this system as a Flipped Learning model, a statistically significant sample of 389 students from 10 public schools in the Mexico City Metropolitan Area (ZMCM) was calculated. This sample was calculated by stratified random sampling with proportional allocation without knowledge of the total population and with 95% confidence, 5% error, and 50% homogeneity (Cochran, 2017). Three research instruments were applied to these 389 students: 1) Observation of their performance outside of class through the application of AR; 2) Interaction of the teacher and the students in the class (motivation of the student when using the application with AR and proposals to improve the class) and; 3) Interview, online, with the student. For the first two research instruments, 10 questions were integrated with each one of them with dichotomous answers (the questions were implemented with JavaScript events carried out in the SDK platform), which served as input so that, through the SDK platform, it is shown the score obtained for each section or section of questions. For its part, the interview followed a questionnaire-type format (with 20 questions) where the student expressed his experience using an app with AR to learn English. In addition, the questionnaire was designed to capture the experience of each student and, based on their answers, evaluate the following advantages of the AR app: a) Ease of use; b) Motivation; c) Performance, and; d) Significant Learning. The information was analyzed using descriptive statistics and Cronbach's alpha was used to validate the questionnaire (Taber, 2018).

3. Analysis and results

Various studies indicate that AR can considerably improve the academic performance of students (Petrov & Atanasova, 2020). This requires the creation of new, but above all innovative and efficient, educational systems fully focused on generating contexts that contain tools that are easy to use and implement but, at the same time, that their costs are measured in low monetary terms and, on the other hand, that its benefits are the highest possible. To respond to these needs, this paper proposes a system, based on AR, for learning the English language for basic level students, which makes use of a mobile device and starts with the Main Menu (Figure 2) where The training words are categorized and whose purpose, when repeating them, is for the student to learn their correct spelling and pronunciation in the English language.

Figure 2

Initial menu of an information system to learn English with AR



In this AR system, the images used, in all the categories, are stored in a database and each of them is associated with the correct word in English that the student will search for using a capture line. This system has two independent modules to motivate the student: Module with Tutorial. When the word written in English is not found in the list of stored words or is written incorrectly, then the system will ask the student to enter the word in Spanish. In this way, the system locates the word in Spanish and associates it with its corresponding word in English, which is shown to the student with a message -text and audio- indicating that "<desired word> is written in English as follows <word found>". In addition, a button is presented so that the student listens, through an audio file, to the correct way to pronounce the desired word in English; Module without Tutorial. If the student begins his training without wanting to know how to write a word from English to Spanish (so that he is motivated and remembers the way it is written), then he can choose the option from the Menu where he will be asked, in a text box, write the desired English word to activate the search process. In this way, if the student

chooses the category “Animals”, then the system displays the image randomly located in the database (Figure 3).

Figure 3

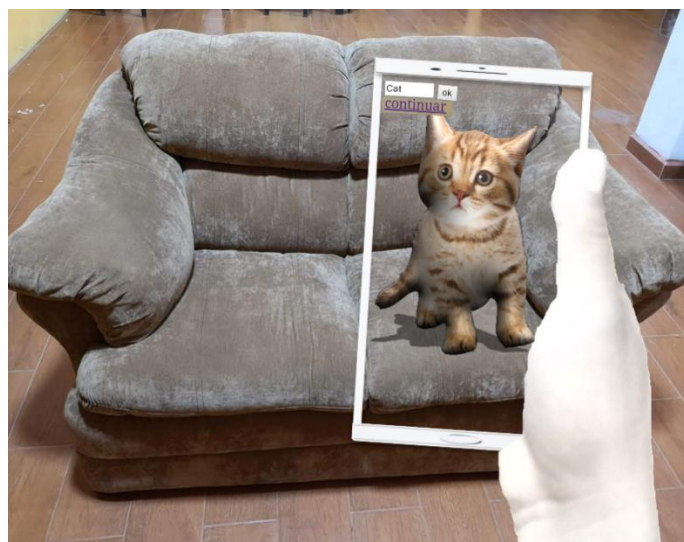
AR system with a randomly generated image



If the student knows how to write the word that is related to the image, then they will write it in the text box that contains the interface. Figure 4 shows how the word CAT (GATO) is written.

Figure 4

AR system with the word written by the student

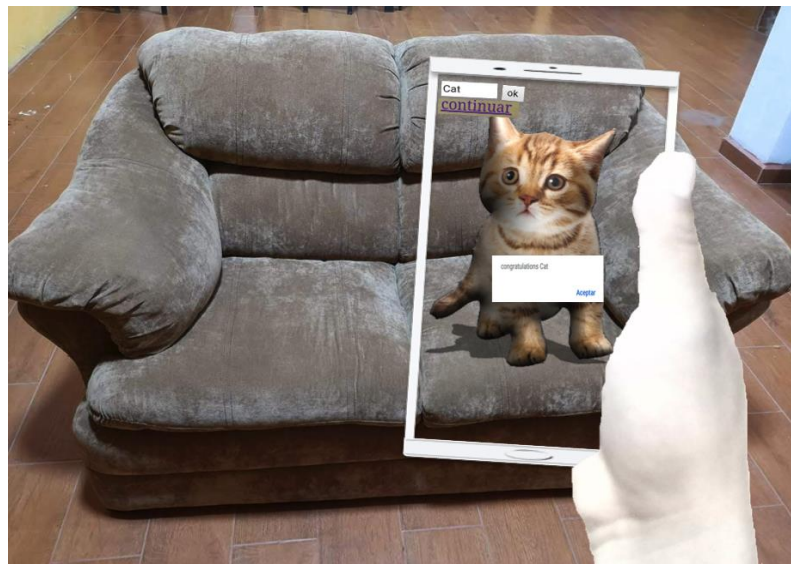


The system is enabled so that it recognizes the word written by the student (this word is validated regardless of whether it has been written in uppercase or lowercase)

and, subsequently, associates it with what exists in the database. If the answer is correct, the student will be motivated by sending him a congratulatory message (Figure 5).

Figure 5

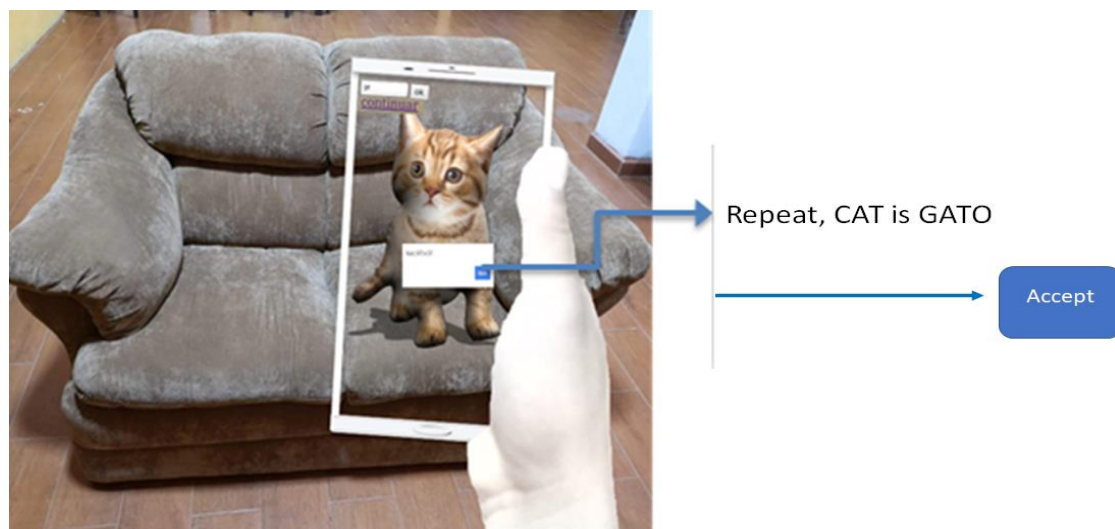
AR system with a motivational message for success



If the written word does not match the projected image, the system sends an error message and suggests how to write the word correctly. In addition, the system provides the student with a limited number of opportunities to spell the word correctly (Figure 6).

Figure 6

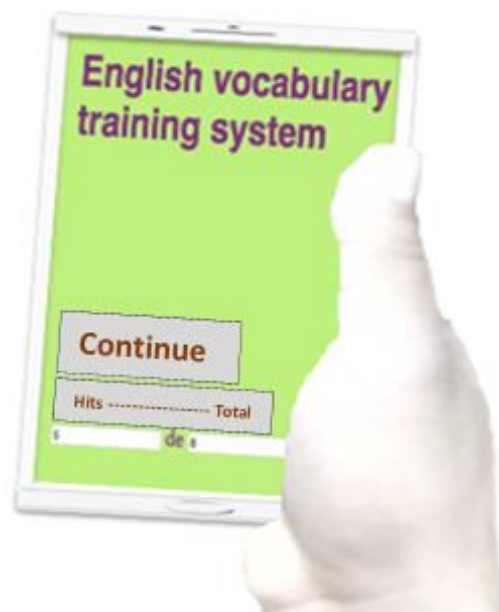
RA system with a validation message



In this way, the student can press the Next (SIGUIENTE) option to continue with the training. Each time it continues, the system issues the evaluation with the correct result (Figure 7).

Figure 7

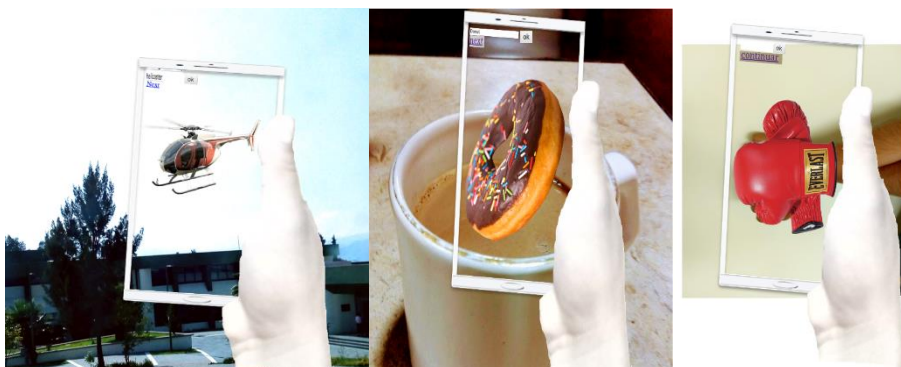
Evaluation with the number of hits

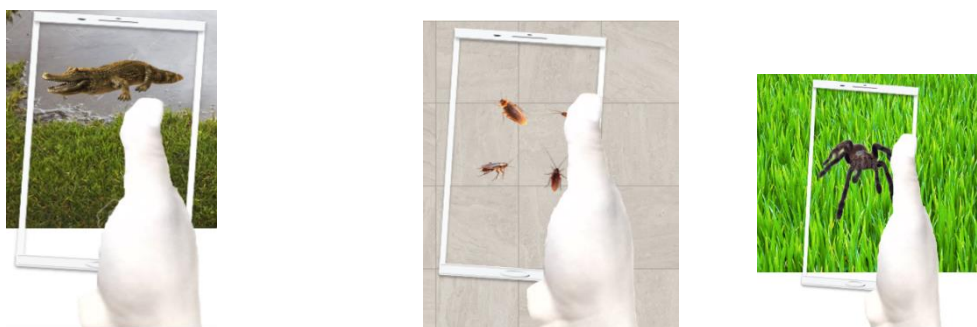


This AR-based system has 400 images available and other examples can be seen in Figure 8, where the training for the words Helicopter (HELICÓPTERO), Donut (DONA), and Gloves (GUANTES) is shown, and the words Cockroach (CUCARACHA), Crocodile (COCODRILO), Spider (ARAÑA) respectively.

Figure 8

AR system for Bird word training





The results to evaluate the efficiency of this system with AR, as a Flipped Learning model, are presented in Table 1. The first two research instruments used showed that AR is an innovative and efficient technological tool to strengthen English language learning. in the students of the basic level of the ZMCM through a Flipped Learning pedagogical model. This is because the extra-class activities were more motivational and the feedback from the teacher, already with previous learning with the RA, allowed to generate a more dynamic environment and to interact more with the teacher with the desire to learn more words, which allowed the construction of short sentences in English in the classroom.

Table 1

Results to evaluate the efficiency of a system with RA

Research instrument	with RA	without RA
Observing your performance outside of class using the AR application	89.3 %	35.0 %
Interaction of the teacher and students in the class (student motivation when using the application with AR and proposals to improve the class)	94.7 %	35.7 %

After randomly selected students had the opportunity and experience to learn about the AR system, they were given a survey. The purpose of this survey was to know three evaluation parameters, consistent with the objective of this research, and where the purpose involved evaluating and knowing an innovative way of learning English through an AR system. The first result for this survey was that Cronbach's alpha had a value of 83.1%, which implies that the questionnaire meets the objective of the study for which it was designed and, therefore, is valid and consistent. Consequently, the results for the three criteria evaluated by this research instrument were as follows:

Easy to use

With the educational resources that were implemented, it was observed that intuitive and

easy-to-handle educational elements can be generated; This result was demonstrated with 93.8%, since when compared to the percentage obtained with the resources without AR, it seemed that it should be the same or less easy than using paper (60% ease), however, the students evaluated it according to what they learned. This result allowed us to assert that AR facilitates the imparting of knowledge to teachers and its acquisition by students, which was reflected in their learning. Therefore, the implementation of technological resources in the classroom helped improve the learning process, increased motivation, and facilitated the teacher's work.

Motivation

In this context, it was found that the AR motivated the students, in 94.7%, with elements that served to use their primary senses, proving this in the item in the interviews, where the students answered that they liked the images, the audio and the interaction with the AR through the devices and, consequently, they were excited to use these overlay systems in real contexts. In the study, the students were happy, curious, and eager to use the educational tools, data that was combined with the interviews and from which it was determined that the students liked the elements of the AR in 95.4%, the structure of the system is 93.0%, they would like to learn other topics with RA in 95.3% and that they felt excited in 95%. These results allow us to argue that AR generates contexts where dopamine overflows to include the desire to continue learning, to appropriate that knowledge, and store it in long-term memory.

Performance

The students obtained a performance of 86.4% because there were many words to learn in a short time. Therefore, this result allows us to argue that the learning that is obtained, and that remains engraved in the mind in the long term, is easier to obtain when it is understood in a 3D model than when using flat (2D) resources. This immediate evaluation of the student allows decisions to be made at the appropriate time for their improvement, in addition, it optimizes the participation of the students and the benefit is reflected in later sessions. The evaluation shown by the RA-based systems is carried out at the time of training or the end, allowing the student to self-assess and, when necessary, continue training. This result emphasizes that when using a system based on RA, a 26% improvement in student performance is obtained. Therefore, it can be affirmed that the evaluation through an AR-based system helps students generate challenges with themselves, based on the synergy of real and digital contexts, which allow them to increase their performance.

Significant learning

The neural maps that were made during the activity, allowed to detect significant learning of 89.3%. The second contrast on significant learning refers to the fact that the teaching of cognitively complex knowledge, disconnected so many times from the emotional system, is a mistake since nothing is learned if one does not love or does not mean something. Thus, it was found that the significant learning of 89.3% achieved in the tests, occurred when the students liked it and understood what they were doing; the responses from the meaningful learning category showed that content analysis was easy for them (87.0%); the system showed the learning sequences with an intuitive logic (88.0%); learning was considered for their educational level (90.0%) and that it was easy to learn with a technology (92.0%). Consequently, it can be deduced that AR activates neural networks to generate thinking based on logical sequences and, therefore, more complex knowledge is understood.

4. Discussion

Over the years, various tools have been designed and redesigned to support the learning of a language, and in particular English, which is offered to students from preschool to professional level and, even, to anyone interested in obtaining this knowledge. In this context, AR is a tool that is gradually positioning itself as an educational support option. This new technology is a facilitator to develop skills such as spatial, practical skills, and, of course, the conceptual understanding of students, which are provided with AR through 3D images, sounds, and multimedia files. In addition, multiple investigations have shown that the implementation of AR in the classroom, traditional or not, helps improve the learning process in students, increases their motivation, and satisfaction, and facilitates the work of the teacher.

In this way, and due to the rapid development of mobile technologies, the appearance of websites with the Internet, the imminent global change in the traditional educational system -at all levels- and the importance of social networks, it has become in recent decades an exponential use of technology in the classroom. One of the most successful methodologies for technology integration in the classroom has been through the Flipped Learning pedagogical model. The conjunction of this pedagogical model and AR allows the construction of innovative, efficient, quality educational environments and, above all, fully adaptable to modern times. This learning dynamic fully complies with the theoretical foundations that justify the Flipped Classroom, which focuses mainly on Piaget's theory of cognitive conflict and cooperative learning based on Vygotsky's Zone of Proximal Development. This is because the student, who wishes to learn the English language through an AR system, actively interacts with the learning materials and is involved in the reception, integration, and communication of information and techniques. In other words, it is the students themselves who construct the meaning of said knowledge, forming a central part of the learning process.

For its part, this dynamic also satisfies the four pillars that support Flipped Learning. In other words, the criteria established by the Flipped Learning Network (2021) are met: 1) Flexible environments; 2) Learning culture; 3) Intentional content, and; 4) Professional educator. Particularly because in the classroom the teacher is more involved in the feedback processes and optimizes his time so that the students learn or resolve their doubts but,

above all, he makes sure to create new learning strategies in the classroom, which allow the development both of the concepts learned outside the classroom and of putting into practice the skills of their students inside and outside of it. Therefore, the teacher goes beyond the traditional role and facilitates the cognitive development of their students by allowing them to create new learning environments where they are the protagonists of the knowledge developed through their selected activities from an AR system.

5. Conclusions

The traditional teaching model was put to the test with the global Covid19 pandemic and while the human being accepted the changes caused by said pandemic, new teaching methodologies emerged and many others showed their viability and efficiency in these times of change: The traditional classroom had to become a virtual classroom and the teacher became "something" very similar to a hologram. Of course, the functions of the teacher had to adapt to these new educational needs. Above all, because he was forced to transmit his knowledge through new technologies he, most likely, did not know and did not know how to operate. However, the demands of a world immersed in mobile devices forced them to immerse themselves in innovative educational environments oriented to the new generations, which had no mishap with these new technologies. Simply because they grew and continue to evolve with them. The challenge was for the academics and researchers who decided not to be simply a hologram but to become a guide for their students on the long path of learning.

The use of AR implies an educational technological task that uses various virtual reality scenarios to simulate the operation of abstract elements, in such a way that, through various visual and multimedia effects, students can abstract meaningful learning and relate it to their prior knowledge; all with the aim of learning and identifying words in English. By using AR in the educational processes of children, and more specifically in the teaching of another language, it shows that if it is possible to encapsulate certain suitable characteristics, then they will be able to learn through different learning styles such as auditory, kinesthetic and visual, which, used in together, will allow them to fully develop their cognitive potential.

Through this work, it was verified that AR is an innovative, efficient and accessible tool that supports a Flipped Learning pedagogical model because the following is true: 1) AR is a useful and easy-to-use tool that works to build suitable learning environments, which allow students to feel motivated, encouraged and eager to continue learning; 2) With the support of AR, systems can be generated that help the learning of abstract or difficult-to-perceive knowledge; 3) In learning English, models are used where appearance and form help and strengthen learning, which can be represented with three-dimensional objects; 4) The interaction with the AR and the multimedia materials that are added to the physical reality allow the sensory senses of the students to be stimulated, particularly at the basic level, which, in turn, allows these students to learn auditorily, visual and kinesthetic; 5) The design cost will depend on how much you have to invest in the accessories and complements to show the AR, but the programming and design of virtual reality (three-dimensional design, the simulation and the web page) are generally not very expensive. However, one advantage of the proposed system is that it could be reused, adapting new knowledge and freely accessible three-dimensional models on the Internet. Finally, mention that the challenges of AR for educational environments are vast and transcendental. However, a contribution of

this nature allows laying the foundations to broaden the current horizon of learning and create a new mosaic of knowledge.

References

- AALAS, 2022. Sitio web de la Academia de Artes y Ciencias del Aprendizaje Activo. <https://aalasinternational.org/updated-definition-of-flipped-learning/>
- Abad-Segura, E., González-Zamar M.D., Luque-de la Rosa, A., & Morales C., M.B. (2020). Sustainability of Educational Technologies: An Approach to Augmented Reality Research. *Sustainability*, 12(10), 4091. <https://doi.org/10.3390/su12104091>
- Abuhassna, H., Al-Rahmi, W.M., Yahya, N. et al. (2020). Development of a new model on utilizing online learning platforms to improve students' academic achievements and satisfaction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00216-z>
- Alrashed, Y., & Bin, I.A. (2021). Flipped Learning in Science Education: Implications and Challenges. *Psychology and Education*, 58(1), 5697-5707. <https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.1973>
- Birdsong, D. (2018). Plasticity, Variability and Age in Second Language Acquisition and Bilingualism. *Frontiers in Psychology*, 9, 81. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00081>
- Birgili, B., Seggie, F.N., & Oğuz, E. (2021). The trends and outcomes of flipped learning research between 2012 and 2018: A descriptive content analysis. *Journal of Computers in Education*, 8, 365-394. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00183-y>
- Butler, Y.G., & Le, V.N. (2018). A Longitudinal Investigation of Parental Social-Economic Status (SES) and Young Students' Learning of English as a Foreign Language. *System*, 73, 4-15. <https://doi.org/10.1016/j.system.2017.07.005>
- Campillo-Ferrer, J.M., & Miralles-Martínez, P. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model on students' self-reported motivation and learning during the COVID-19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8, 176. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00860-4>
- Chang, S.C., & Hwang, G.J. (2018). Impacts of an augmented reality-based flipped learning guiding approach on students' scientific project performance and perceptions. *Computers & Education*, 125, 226-239. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.007>
- Cochran, W.G. (2017). *Sampling Techniques (Third edition)*. John Wiley & Sons.
- Council of Europe (2018). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Companion Volume With New Descriptors. European Commission.

- Cummins, F. (2021). Language as a problema. *Language Sciences*, 88, 101433. <https://doi.org/10.1016/j.langsci.2021.101433>
- Di Bitetti, M.S., & Ferreras, J.A. (2017). Publish (in English) or perish: The effect on citation rate of using languages other than English in scientific publications. *Ambio*, 46, 121-127. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0820-7>
- Education First (2020). *EF EPI. Índice del Dominio del Inglés de EF. Una clasificación de 100 países y regiones por sus habilidades de inglés*. <https://www.ef.com.mx/eipi/>
- Flipped Learning Networken (2021). The Four Pillars of FLIP. www.flippedlearning.org/definition
- Garton, S., & Copland, F. (2019). *The Routledge Handbook to Teaching English to Young Learners*. Taylor & Francis group.
- Huang, R., Spector, J.M., & Yang, J. (2019). *Educational Technology a Primer for the 21st Century*. Springer Nature.
- Kayapinar, U. (2021). *Teacher Education. New Perspectives*. IntechOpen Book Series.
- Kerr, P. (2020). *Flipped learning. Part of the Cambridge Papers in ELT series*. Cambridge University Press.
- Kessler, G. (2018). Technology and the future of language teaching. *Foreign Language Annals*, 51, 205-218. <https://doi.org/10.1111/flan.12318>
- Llevot-Calvet, N. (2018). *Advanced Learning and Teaching Environments. Innovation, Contents and Methods*. IntechOpen Book Series.
- López N., J.A., López B., J., Moreno G., A.J., & Pozo S., S. (2020). Effectiveness of Innovate Educational Practices with Flipped Learning and Remote Sensing in Earth and Environmental Sciences-An Exploratory Case Study. *Remote Sensing*, 12(5), 897. <https://doi.org/10.3390/rs12050897>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2017). *Promoting the Educational Success of Children and Youth Learning English: Promising Futures*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24677>
- Nishanthi, R. (2018). The importance of Learning English in Today World. *The international Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 3(1), 871-874.
- OASIS (2021). Advancing open standards for the information society. <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/279.html>
- OECD (2020). How language learning opens doors. <https://www.oecd.org/pisa/foreign-language/opens-doors.pdf>
- Palazón-Herrera, J., & Soria-Vílchez, A. (2021). Students' perception and academic performance in a flipped classroom model within Early Childhood Education Degree. *Heliyon*, 7, e06702. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06702>

- Petrov, P.D., & Atanasova, T.V. (2020). The Effect of Augmented Reality on Students' Learning Performance in Stem Education. *Information*, 11(4), 209. <https://doi.org/10.3390/info11040209>
- Pliatsikas, C. (2020). Understanding structural plasticity in the bilingual brain: The Dynamic Restructuring Model. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23, 459-471. <https://doi.org/10.1017/S1366728919000130>
- Rao, Z., & Yu, P. (2019). Teaching English as a foreign language to primary school students in East Asia: Challenges and future prospects. *English Today*, 35(3), 16-21. <https://doi.org/10.1017/S0266078418000378>
- Redondo, B., Cózar-Gutiérrez, R., González-Calero, J.A. et al. (2020). Integration of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education. *Early Childhood Education Journal*, 48, 147-155. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00999-5>
- Roberts, T.A., Vadas, P.F., & Sanders, E.A. (2018). Preschoolers' alphabet learning: Letter name and sound instruction, cognitive processes, and English proficiency. *Early Childhood Research Quarterly*, 44, 257-274. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.04.011>
- Rohrbach, N., Hermsdörfer, J., Huber, L.M. et al. (2021). Fooling the size-weight illusion- Using augmented reality to eliminate the effect of size on perceptions of heaviness and sensorimotor prediction. *Virtual Reality*, 25, 1061-1070. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00508-3>
- Roopa, D., Prabha, R., & Senthil, G.A. (2021) Revolutionizing education system with interactive augmented reality for quality education. *Materials Today: Proceedings*, 46(9), 3860-3863. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.294>
- Sailer, M., Murböck, J., & Fischer, F. (2021). Digital learning in schools: What does it take beyond digital technology? *Teaching and Teacher Education*, 103, 103346. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>
- Samaila, K., Masood, M., & Chau, K.T. (2021). Using Flipped Classroom Model: Factors Influencing Students' Satisfaction. *European Journal of Interactive Multimedia and Education*, 2(2), e02112. <https://doi.org/10.30935/ejimed/11260>
- Shraddha, B.H. et al. (2021). Enhanced Learning Experience by Comparative Investigation on Pedagogical Approach: Flipped Classroom. *Procedia Computer Science*, 172, 22-27. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.003>
- Smith, R. (2021). Flipped Learning During a Global Pandemic: Empowering Students with Choice. *International Journal of Multidisciplinary Perspectives in Higher Education*, 5(1), 100-105. <https://doi.org/10.32674/jimphe.v5i1.2428>
- Srinivas Rao, P. (2019). The Role of English as a Global Language. *Research Journal Of English*, 4(1), 65-79.

- Taber, K.S. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48, 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- The Curriculum Development Council (2017). *English Language Education. Key Learning Area Curriculum Guide (Primary 1-Secondary 6)*. <https://www.edb.gov.hk/en/index.html>
- Valverde-Berrocso, J., Fernández-Sánchez, M.R., Revuelta Dominguez, F.I., & Sosa-Díaz, M.J. (2021). The educational integration of digital technologies preCovid-19: Lessons for teacher education. *PLoS ONE*, 16(8), e0256283. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256283>
- van Alten, D.C.D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2021). Secondary students' online self-regulated learning during flipped learning: A latent profile analysis. *Computers in Human Behavior*, 118, 106676. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106676>
- Williams, L., Parthasarathy, P., & Molnar, M. (2021). Measures of Bilingual Cognition—From Infancy to Adolescence. *Journal of Cognition*, 4(1), 45. <https://doi.org/10.5334/joc.184>
- Zheng, L., Bhagat, K.K., Zhen, Y., & Zhang, X. (2020). The Effectiveness of the Flipped Classroom on Students' Learning Achievement and Learning Motivation: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(1), 1-15. <https://www.jstor.org/stable/26915403>

Cómo citar:

- Reyes-Ruiz, G. (2022). La realidad aumentada como una tecnología innovadora y eficiente para el aprendizaje de idiomas en un modelo pedagógico Flipped Learning [Augmented reality as an innovative and efficient technology for language learning in a Flipped Learning pedagogical model]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 65, 7-36. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93478>

Reformulando el papel de la **TECNOLOGÍA**
EDUCATIVA ante los riesgos de la
BRECHA DIGITAL
Una perspectiva global

Reformulating the role of educational technology
in the face of the risks of the digital divide. A
global perspective

