

Aprendizaje del inglés apoyado por la realidad aumentada en población vulnerable

English learning supported by augmented reality in vulnerable population

Jorge Wilson Torres Hernández

Doctor en Educación

Institución Educativa Técnico Dámaso Zapata

Floridablanca, Colombia

Correo electrónico: jtorres@unac.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7944-0820>

Google Académico: <https://scholar.google.es/citations?user=b4cqQ8wAAAAJ&hl=es>

Artículo recibido: 9 de febrero de 2021

Artículo aceptado: 30 de marzo de 2021

Cómo citar este artículo:

Torres, J. W. (2021). Aprendizaje del inglés apoyado por la realidad aumentada en población vulnerable. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 12(1), 87 - 102.

Resumen

El presente artículo de investigación tiene como objetivo determinar los progresos en inglés mediante el desarrollo de una secuencia didáctica fundamentada en la tecnología de realidad aumentada para estudiantes en condiciones de vulnerabilidad de una institución educativa de Bucaramanga en 2021. La investigación llevada a cabo se pasó en el modelo cualitativo bajo la modalidad investigación- acción. Se seleccionaron dos grupos de grado noveno (65 estudiantes) cuyas características socioculturales se enmarcan dentro de la vulnerabilidad social. Se utilizó el modelo McKernan como ruta para la realización de la investigación (Diagnóstico, Diseño e intervención y Evaluación). Primero, se hizo un análisis del nivel de inglés, el cual reveló nivel insuficiente, en tanto competencias lingüísticas, semánticas y pragmáticas. Posteriormente, se realizó un cuestionario de necesidades hacia el aprendizaje para determinar las preferencias en términos pedagógicos y didácticos de los grupos. Enseguida, se caracterizó la muestra, para diseñar e implementar una secuencia didáctica fundamentada en la realidad aumentada. Se realizó un test de salida para determinar avances de los desempeños. Se evidencia mejoría de los estudiantes en cada uno de los niveles de desempeño, con cifras de progreso del nivel avanzado representadas en los porcentajes 4 a 12% y 0 a 12%, respectivamente para los grupos A y B. Se concluye que una secuencia didáctica apoyada por la realidad aumentada tiene un impacto positivo sobre el aprendizaje de los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad, ya que fomenta la motivación como punto de partida para que los estudiantes alcancen su máximo potencial, construyendo saberes o aprendizajes mediante la interacción social.

Palabras clave: Aprendizaje, inglés, tecnología, didáctica, innovación pedagógica.

Abstract

This study aims at determining English performance through a didactic sequence focused on augmented reality technology for vulnerable students from an educational institution in Bucaramanga, Colombia in 2021. The research is qualitative under the research-action modality. Two ninth grade groups (65 students) were chosen whose socio-cultural features are framed among social vulnerability. The Mc Kernan model was used as a route to carry out the research (Diagnosis, Design and intervention and Evaluation). First, an analysis of the level of English was effectuated, revealing the insufficient level, in terms of linguistic, semantic and pragmatic skills. Subsequently, a learning needs questionnaire was conducted to determine the groups' preferences in pedagogical and didactic terms. Next, the sample is characterized, in order to design and implement a didactic sequence drew on augmented reality. A post test was effectuated to determine performance improvements. There is evidence of improvement in the students in each of the performance levels, with advanced level progress figures rdescribed in the percentages 4 to 12% and 0 to 12% respectively for groups A and B. It is concluded that a didactic sequence supported by augmented reality has a positive impact on the learning of students in conditions of vulnerability since it promotes motivation as a starting point for students to reach their full potential, building knowledge or learning through social interaction.

Keywords: Learning; English; technology; Didactics; pedagogical innovation.

Introducción

La pandemia del Covid-19 ha provocado una crisis en el plano económico, social y sanitario en más de 160 países alrededor del orbe durante los años 2020 y 2021. En cuanto al plano educativo no es la excepción, ya que causó una ruptura sin precedentes en la mayoría de instituciones educativas significando una amenaza global, afectando globalmente alrededor de 1.2 billones de estudiantes (UNESCO, 2020). Específicamente, las medidas adoptadas como respuesta para mitigar la propagación del virus en los países latinoamericanos fueron principalmente confinamientos obligatorios y toques de queda, lo que en consecuencia ocasionó el cierre de los colegios, escuelas y universidades, obligando a estas instituciones a suspender sus clases presenciales y utilizar modelos virtuales educativos. En Colombia, esta adaptación educativa tuvo como pilares estrategias pedagógicas como secuencias didácticas, utilización de las tecnologías de comunicación para impartir las lecciones remotamente de manera sincrónica y en otras ocasiones mediante virtualidad total. No obstante, este abrumador cambio de modalidad produjo gran presión a los padres de familia y estudiantes en situación de vulnerabilidad, ya que se han ocasionado enormes dificultades en su motivación para continuar sus procesos académicos.

Al respecto, según el Grupo Banco Mundial de Educación Rogers y Sabarwal (2020), la pandemia de Covid-19 ha provocado un impacto negativo y representa un detrimento en la calidad educativa, ya que la reducción del aprendizaje es clara, y esto se evidencia especialmente en grupos vulnerables, acrecentando el trabajo infantil de familias que no lograron vencer la pandemia. En este sentido, con aras a mitigar estas dificultades latentes y afrontar estos nuevos desafíos derivados por la pandemia, el autor de este artículo pretende garantizar el proceso educativo de calidad de aprendizaje del inglés como lengua extranjera *EFL* en estudiantes en condición de vulnerabilidad, a través de la crea-

ción de una secuencia didáctica fundamentada en la realidad aumentada con el propósito de potenciar la motivación y el aprendizaje, a diferencia de la enseñanza tradicional del inglés, la cual utiliza y abusa de los libros de texto guía (González, 2005).

La tecnología ha jugado un papel muy relevante en múltiples campos de trabajo, especialmente en el educativo. Concretamente, durante las últimas dos décadas, la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación - TIC en la enseñanza de idiomas extranjeros se ha convertido en un verdadero tema de interés Ahmed y Nasser, 2015, ya que su utilización se ha vuelto importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro y fuera de clase. En este sentido, el uso de la tecnología abre una ventana de mejora en el aprendizaje, puesto que posibilita a los docentes mejorar las actividades en el aula y el proceso de aprendizaje de idiomas (Ahmadi, 2018; Hashim, 2018). Esto significa que la docente se le asigna responsabilidades desafiantes en torno a nuevos métodos en contraposición con métodos tradicionales de enseñanza. Al respecto, es significativa la importancia que tiene la implementación de la tecnología en los momentos actuales educativos porque ha brindado opciones para unas sesiones de enseñanza y aprendizaje más interesantes y productivas predominantemente en el aprendizaje de idiomas. Según Shyamlee y Phil (2012), la tecnología ha proporcionado impulsores significativos para el cambio social y lingüístico.

En efecto, los currículos educativos deben adaptarse al contexto de innovación educativa institucional. Por lo tanto, las instituciones educativas de muchos países latinoamericanos han estado innovando mediante el uso de tecnologías digitales y tendencias educativas del siglo XXI, y han transformado sus programas educativos adoptando mejores enfoques vanguardistas, lo anterior teniendo en consideración, las necesidades educativas orientadas hacia el mejoramiento del rendimiento académico de

sus alumnos. Aunado a lo anterior, las docentes de EFL que utilicen las TIC en sus asignaturas deben ser mediadores del conocimiento y la tecnología coadyuvando sus alumnos a construir y reconstruir su propio aprendizaje. Conjuntamente, les competen tener en consideración los nuevos materiales disponibles y la metodología que deben utilizar para ser asertivos, dicho de otro modo, los docentes son partícipes en la construcción de recursos de aprendizaje que asisten a los estudiantes a continuar su propio proceso de aprendizaje, por lo tanto, requieren de nuevas competencias que les permita hacer uso de las TIC como unas herramientas de apoyo en sus labores educativas.

Al respecto, Vite et al. (2020) proponen dos visiones en las cuales los docentes deben que tener un manejo apropiado para generar nuevas formas en los procesos de aprendizaje actuales: la educación en los medios y la educación con los medios. El primero, hace referencia al conoci-

miento que el docente necesita para comunicar a sus estudiantes en el uso apropiado de las TIC. El segundo, versa sobre las incorporaciones de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En relación con el rol del alumnado, recae la responsabilidad de ser capaces de tomar sus propias decisiones que puedan afectar positivamente su aprendizaje. Dado esto, los alumnos serán partícipes activos de su aprendizaje y desarrollarán un sentido de criterio fuerte para ser capaces de saber qué información, de todo lo que ellos pueden obtener, es realmente la que ellos necesitan o la que ellos buscaban. Por consiguiente, docente y estudiantes deben darse cuenta de que sus roles en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene que cambiar para dar respuesta a las nuevas habilidades, que son necesarias para la integración de las TIC en la educación (UNESCO, 2019).

Con el objeto de incorporar la tecnología y mejorar los procesos educativos, se presenta en



los siguientes párrafos la relación de las TIC con el aprendizaje significativo de lenguas extranjeras. Como se ha mencionado previamente, si las docentes quieren incluir actividades y utilizar herramientas virtuales es necesario convertirse en mediadores entre el conocimiento y la tecnología, ahora bien, estas actividades deben ser planeadas de tal forma que se cambie el aprendizaje memorístico por uno más interactivo. Cabe mencionar en este punto que el aprendizaje significativo es tomado como complemento directo a la teoría sociocultural y es explicado en el siguiente apartado.

Ausubel (2002) expone que el conocimiento proviene de la interacción con el objeto, la relación con el pasado y la disposición del sujeto, ideas que eran contrarias a lo que en el momento era aprendizaje memorístico. Básicamente para Ausubel el aprendizaje es el proceso por el cual un nuevo conocimiento crea una conexión con uno aprendido anteriormente, este conocimiento se amolda o cambia (Mayorga et al., 2020). Al respecto, los componentes que se necesitan para lograr el aprendizaje significativo son: suficiente disposición por parte del sujeto; un conocimiento de entrada, es decir, un conocimiento que ya existe; un nuevo conocimiento que tenga posibilidad de crear un vínculo y, finalmente, interacción del sujeto con el objeto. De esta manera, el sujeto asimila relaciona y organiza el nuevo conocimiento con el previo, asimismo este conocimiento genera ciertas posibilidades: a) Que uno desplaza al otro y b) Que se asocien el uno con el otro, sin embargo, el resultado es la aplicación del conocimiento en sí.

Igualmente, Ausubel (2002) clasifica los tipos de aprendizaje: por repetición, por recepción, por descubrimiento guiado y por descubrimiento autónomo, y cualquiera de ellos puede llegar a ser significativo. En esta teoría la aprendiz transforma su rol de sujeto pasivo y se convierte en activo, cabe añadir que, las TIC ayudarían en gran parte a lograr este también, ya que un *software*, un blog, una página web se convierten en herramientas eficaces para proponer situaciones

de descubrimiento (Viloria y Hamburger, 2019). Ahora bien, con el propósito de hacer frente a los retos que implica la globalización, junto con la creciente importancia de promover una segunda lengua como base para la competitividad y la innovación de los procesos de enseñanza aprendizaje, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) pretendió en el 2004 la creación e instalación de programas bilingües que propendían mejorar las competencias comunicativas en todos los niveles educativos. Para ello se diseñó el Programa Nacional de Bilingüismo 2004-2019 cuya meta fue formar personas capaces de comunicarse en inglés, con estándares internacionalmente comparables, que viabilicen la apertura cultural del país respondiendo a las necesidades de la internacionalización, por medio de la competencia en los procesos de comunicación universal por parte de sus habitantes (MEN, 2006).

Concretamente, en el nivel de bachillerato el PNB pretende que el 50% de las estudiantes de grado undécimo de las instituciones educativas públicas del país logren el nivel B1 según el Marco Común Europeo de Referencia (MCER) para el año 2025. En ese sentido, se han llevado a cabo la preparación de docentes de inglés en sus competencias comunicativas, actualización en las metodologías de enseñanza de lengua extranjera e igualmente inmersiones en países angloparlantes. Por otra parte, se crearon materiales didácticos para ser trabajados con las al.s estudiantes; ¡en el año 2012 los textos *English Please!* orientados a los grados décimo y undécimo y los textos *Way to go* para los grados de la básica secundaria en 2016. No obstante, tan solo el 4,75% de estudiantes de sector oficial lograron el nivel B1 o superior en las pruebas Saber 11 en el 2017 (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES, 2018).

En esta misma línea de ideas, cabe señalar que las estrategias del PNB son recibidas por solo un grupo reducido de instituciones educativas oficiales en todo el territorio colombiano Equipo Colombia Bilingüe, 2016. Consciente de

la problemática y considerando que para obtener mejores resultados es imperioso plantear intervenciones didácticas en el nivel medio de educación, se propuso el diseño de una secuencia didáctica apoyada en la realidad aumentada para favorecer la adquisición de la competencia comunicativa en lengua inglesa. En el presente artículo, se pretende dar respuesta al siguiente interrogante ¿Qué impacto tendría la realización de una propuesta educativa fundamentada en la realidad aumentada que discorra sobre la valoración del aprendizaje de manera formativa? Por consiguiente, en el siguiente apartado, se pormenoriza la tecnología de la realidad aumentada, columna de las secuencias didácticas de la investigación desarrollada y su implementación en los procesos de adquisición del inglés.

El rápido avance tecnológico ha dado lugar a nuevas mejoras en los procesos educativos, una de estas tecnologías utilizadas recientemente en el campo educativo es la realidad aumentada o también conocida como RA. La RA se define como una tecnología en la que se combinan imágenes del mundo real y virtuales, y en la cual se lleva a cabo una interacción en tiempo real (Azuma, 1997). Esta tecnología puede implementarse por medio del uso de diversas clases de tecnologías como computadores de escritorio, laptops, dispositivos portátiles y teléfonos inteligentes Kirner et al, 2012. En este mismo sentido, las aplicaciones creadas mediante AR permiten el uso de objetos 3D, imágenes 2D, videos y animaciones, tanto por separado como simultáneamente (Wang y Hannafin, 2005).

La tecnología AR ha estado en el centro de atención en el campo educativo dado que les da la posibilidad de interactuar tanto con objetos reales como virtuales, este hecho genera un incremento en la atención, la motivación como también en el aprendizaje (Singhal et al., 2012). En esta misma secuencia de ideas, la tecnología AR se está utilizando en diferentes campos de la educación y se enfatiza en que se puede llevar a cabo un uso efectivo de la tecnología mientras se enseñan objetos y sucesos invisibles,

se demuestran situaciones, se transforman conceptos intangibles en tangibles y se presenta información compleja (Walczak et al., 2006). Especialmente, las aplicaciones de RA atraen la atención de los niños y niñas debido a la transformación de objetos y a su vez, hacen que el proceso de aprendizaje sea mucho más atractivo (Billinghurst et al., 2001; Bujak et al., 2013; Oh y Woo, 2008; Wojciechowski y Cellary, 2013).

Debido al potencial de las aplicaciones de RA, es evidente que se están desarrollando nuevas aplicaciones en diferentes campos de la educación que están dirigidas a estudiantes de educación primaria y secundaria con aras a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Cabe resaltar el hecho de que la RA diseñada en paralelo con el material de aprendizaje es una de las tecnologías prometedoras que se utilizan en varios aspectos de la educación. La RA puede mejorar la educación con experiencias inmersivas e interactivas en disciplinas que van desde la ciencia y la ingeniería hasta idiomas extranjeros y ciencias sociales. Ahora bien, la tecnología RA coadyuva a potenciar los estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico (Zárate et al.), al respecto los alumnos cuyo estilo predominante es el visual les resultará atractivo los objetos 3D; las personas kinestésicas tendrán interacción con cada uno de los objetos y experimentarán la inmersión en el ambiente virtual, por último, el material educativo presentado mediante la tecnología RA está también dirigido a estudiantes que tienen una efectiva comprensión y asimilación de los datos y de la información a través de la escucha.

Dicho de otra manera, el objetivo principal de la RA es mejorar y realzar la perfección del entorno mediante la combinación de elementos visuales, de audio y táctiles, dando como resultado que los estudiantes encuentren el tema más interesante, facilitando la comprensión de los conceptos subyacentes. Esta ventaja puede resolver las dificultades en el proceso de enseñanza debido a diversas necesidades educativas

especiales, como la falta de concentración, atención, confianza y conocimientos previos. En esta misma línea de ideas, se han encontrado efectos positivos del uso de la RA en la educación, entre los que se destacan: mayor rendimiento y motivación en el aprendizaje, mayor disfrute y participación, actitudes más positivas hacia el material de aprendizaje y una mejor colaboración entre los alumnos (Gómez et al., 2020).

Aunado a lo anterior, de acuerdo con Tafazoli et al. (2018); la RA posee siete beneficios en el campo educativo:

- Colaboración. La RA propicia que los diálogos educativos ocurran de formas nuevas y diferentes, ya que contribuyen al aprendizaje colaborativo en un contexto más amplio. La RA implica que las experiencias educativas se aproximen más a las interacciones cara a cara que a las de pantalla a pantalla.
- Conectividad. Esto significa que la RA puede potencialmente hacer que las personas y la información estén disponibles de forma directa y rápida (Sheehy et al., 2014).
- La experiencia didáctica es centrada en el estudiante. La RA permite la personalización del aprendizaje, apoyan experiencias educativas que son focalizadas, al.les, colaborativas y de largo plazo, dicho de otra forma, aprendizaje verdaderamente centrado en el alumno.
- Comunidad. La RA genera un sentido de pertenencia a una comunidad (virtual) dependiendo de lo agradable y atractiva que sea la experiencia y de las posibilidades que ofrece la RA para actividades y proyectos fuera de la pantalla.
- Exploración. La RA provee a las estudiantes oportunidades para el aprendizaje y la exploración basados en problemas en entornos seguros.
- Conocimiento compartido. Las herramientas colaborativas de RA permiten a los alumnos acceder y compartir conocimientos en diferentes formatos, debido a que pueden crear o modificar materiales y compartirlos dentro de las comunidades.
- Experiencia multisensorial. La RA usualmente se presenta como un fenómeno visual, aunque las experiencias multisensoriales pueden incluir sonidos y gráficos e incluso sensaciones hápticas, olfativas y gustativas (Ati et al., 2018).
- Autenticidad. Sheehy et al. (2014) demuestran una serie de elementos interrelacionados de la autenticidad en la RA: i) compromiso en la vida real: es decir la actividad en el mundo físico mediada por la RA; ii) la RA como una actividad del mundo real en sí misma; iii) RA creando una actividad auténtica; iv) RA como herramienta colaborativa; v) RA mediando en una comunidad de práctica; vi) RA apoyando una pedagogía constructivista; y vii) RA apoyando los valores e intereses.

En la presente intervención educativa de lengua extranjera se utilizó la herramienta digital *Cospaces edu*, que puede ser utilizada por las alumnas principiantes para crear y codificar ambientes de aprendizaje y experiencias interactivas en RA (Sáenz del Amo y Santamaría, 2020). Esta herramienta tiene varias opciones de soporte integradas con las que la diseñadora del ambiente (docente) puede crear animaciones, oportunidades de exploración y rutas de aprendizaje, de tal forma que, permite al alumno explorar y resolver actividades interactivas relacionadas con el aprendizaje en 3D. Paralelamente, los estudiantes pueden compartir sus creaciones RA con sus compañeros para que puedan interactuar con ellos por medio de diversos dispositivos digitales. En el anexo 1 puede apreciarse la creación del ambiente de aprendizaje en esta herramienta digital.



Ahora bien, en los últimos años se ha dado gran importancia a la motivación de logro de los estudiantes, ya que posibilita potenciar su comprensión, despertar curiosidad intelectual y coadyuva a mejorar su rendimiento académico. Al respecto es imperante mencionar que la motivación académica versa acerca de las creencias, metas y valores de los estudiantes determinados por las labores académicas o relacionadas con la escuela (Wentzel y Wigfield, 2009). En consecuencia, la importancia de la motivación hacia el conocimiento es el elemento que posibilita el éxito académico. El aprendizaje memorístico, basado en la exactitud de retener información lo más fiel posible, es poco útil en el desarrollo de aprendizajes significativos en lengua extranjera (Talanquer, 2015).

En virtud de lo anterior, la concepción del presente estudio inicio desde que la autora observó graves déficits en cuanto al dominio de la lengua extranjera (inglés), asociado en

parte con los problemas latentes del contexto sociocultural de los participantes en la investigación, acrecentados por la crisis derivada de la pandemia. Por tanto, el objetivo general de la presente intervención versa en “definir los progresos de los estudiantes luego de la implementación de una secuencia didáctica con base en la evaluación del aprendizaje”, a su vez se fijaron tres objetivos secuenciales para el alcance del objetivo general, en primera medida, “diagnosticar el nivel cognitivo de la muestra en el área de inglés”, en segundo lugar, “desarrollar una intervención pedagógica motivadora apoyada por la realidad aumentada” y, por último, “determinar la afectación de la intervención en los participantes de la investigación”.

Metodología

El presente estudio se realizó en la modalidad *Investigación acción* (Hernández et al., 2010) y tuvo un enfoque cualitativo, la investigación

cualitativa pretende interpretar la realidad expresada en fenómenos, problemas preguntas e interrogantes en diversos ámbitos del ser humano, en este caso el educativo, asimismo fue seleccionado, ya que este orienta a los docentes para que renueven constantemente su praxis pedagógica Durango Herazo, 2016. La muestra es intencionada, teniendo en cuenta la variabilidad de la población (Otzen y Manterola, 2017) se seleccionaron dos grupos de grado noveno (65 estudiantes de ambos sexos entre 13 y 15 años de edad) pertenecientes a la institución educativa María Cano del norte de Bucaramanga y cuyas características socio-culturales se enmarcan dentro de la vulnerabilidad social (Fernández, 2017). La intervención en el aula se realizó durante el último periodo académico que comprendió los meses de agosto a noviembre de 2021. Asimismo, es imperante recalcar que tanto padres de familia como acudientes posibilitaron la participación de su hijo o hija en este estudio por medio de un consentimiento informado.

Posteriormente, se llevó a cabo un cuestionario que tuvo como finalidad determinar las necesidades en cuanto al aprendizaje del inglés como lengua extranjera. Partiendo de los intereses de los estudiantes ya que tienen el papel principal en la adecuación e implementación de los procesos pedagógico-didácticos.

Al respecto, Iwai et al. (1999), señalan que estos instrumentos tienen como propósito recoger información para orientar la creación de actividades propias del currículo. En esta misma línea de ideas, este instrumento pretendió que los docentes especificarán las necesidades de los alumnos en el ámbito didáctico, así, posibilitar la adaptación a las particularidades de aprendizaje de la población participante. Posteriormente, se realizó un cuestionario diagnóstico, el cual reveló los bajos niveles de las competencias lingüísticas de la lengua extranjera de los dos grupos de grado noveno.

Seguidamente, se caracterizó la muestra, con el objetivo de diseñar una secuencia didáctica



que promoviera su curiosidad y tuviera en cuenta sus necesidades específicas en cuanto al aprendizaje del inglés. Esta secuencia didáctica hace uso de la realidad aumentada para la presentación del conocimiento y mejora de la motivación hacia el aprendizaje del inglés. Cabe señalar que las sesiones diseñadas de la secuencia didáctica hicieron uso de la evaluación para el aprendizaje (evaluación formativa), focalizada en la retroalimentación efectiva y permanente del docente (Barberá y Suárez, 2021). Dicho de otra forma, el proceso evaluativo se fundamentó en el acompañamiento y la retroalimentación constante, concebida como un proceso por el cual los estudiantes crean criterios apoyados en la interacción tanto de sus pares como de su docente.

En efecto, una retroalimentación de alta calidad coadyuva a los estudiantes a obtener una comprensión mayor de los conceptos y los motiva a ser participantes activos del proceso de aprendizaje (EduCREA, 2017). Por último, se realizó un cuestionario final para establecer los progresos y cambios en torno al aprendizaje de la lengua extranjera en los dos grupos, cabe señalar que los datos arrojados durante ambas pruebas fueron tabulados en la hoja de cálculo Excel 2019. A continuación, se nombran las técnicas de recolección utilizadas, en consonancia con los postulados de la investigación-acción. En la tabla 1 Se expresan las técnicas e instrumentos de recolección de información.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos de recolección e información utilizadas en la presente intervención*

Técnicas de recolección	Instrumentos
Cuestionario	Cuestionario intereses del alumno hacia el inglés
Observación participante	Análisis de documentos
	Fotografías
	Diario de campo

Fuente: Elaboración propia basada en (McKernan, 1999), (Latorre, 2013).

En este mismo sentido y como fue mencionado por el autor se trabajó la evaluación para el aprendizaje como pilar para orientar procesos educativos en función de los datos arrojados de la valoración permanente sobre los aprendizajes de los estudiantes y los que pueden seguir adquiriendo (Castillo y Cabrerizo, 2009), estas técnicas e instrumentos se expresan en la tabla 2.

Tabla 2. *Técnicas e instrumentos evaluativos utilizados en la presente intervención*

Técnicas	Instrumentos
De observación	Sistemas de categorías Listas de control Registro anecdótico Diario de aula
De interrogación	Cuestionarios Exámenes Pruebas objetivas
Otras técnicas	Portafolio Rúbricas

Fuente: Elaboración propia basada en (Castillo y Cabrerizo, 2009).

En relación con el instrumento base utilizado para la realización de la propuesta educativa en lengua extranjera, el investigador diseñó e implementó diez sesiones de secuencia didáctica, fundamentada en la evaluación del aprendizaje (Tobón et al., 2010), que permitió a los estudiantes involucrarse en una situación desequilibrante en términos cognitivos (Díaz, 2006). Todo ello, basado en la caracterización inicial y los datos arrojados en el cuestionario de necesidades hacia el aprendizaje del inglés. En la tabla 3 se presenta la secuencia didáctica apoyada por la realidad aumentada aplicada a los grupos de la I.E. María Cano.

Tabla 3. *Secuencia didáctica de lengua extranjera apoyada en la realidad aumentada.*

SECUENCIA DIDÁCTICA	
“LEARNING ENGLISH IN AN IMMERSIVE WAY”	
ETAPAS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	SESIONES
<p>1. EXPLORACIÓN CONFLICTO COGNITIVO</p> <p><i>Etapas de acercamiento y desequilibrio</i></p> <p>En este punto se proponen situaciones problemáticas en las cuales el conocimiento enciclopédico debe estar al servicio de la resolución de un conflicto (Uso del Merge Cube)</p>	<p>SESIÓN 1</p> <p>MEETING MY NEW FRIENDS FROM CANADA</p> <p>En esta sesión, los estudiantes aprenden vocabulario, frases útiles para hablar sobre sí mismos y conocer a otras personas que no hablan su idioma nativo. A través de la escucha, la práctica del idioma y el juego de roles, los estudiantes también practican cómo preguntar sobre los antecedentes, el trabajo, los intereses de ocio, entre otros, de alguien utilizando una variedad de tiempos verbales.</p>
<p>2. ELABORACIÓN</p> <p>INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS, PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS</p> <p>En este apartado se busca retar intelectualmente a los estudiantes y buscar una conexión entre una hipotética situación y el conocimiento enciclopédico. El manejo exitoso que los participantes le den evidenciará el adecuado dominio de competencias de lenguaje y comunicación.</p>	<p>SESIÓN 2</p> <p>READY TO FLY IN AN AIRPLANE</p> <p>Labor encomendada: ¿Qué se debe hacer y que no en un aeropuerto? Los estudiantes definen vocabulario clave relacionado con los viajes aéreos, y están inmersos en situaciones aeroportuarias y reconocen el lenguaje funcional para preguntas, solicitudes, instrucciones y anuncios. El idioma se activa en una actividad de habla de trabajo en pareja. También hay una breve actividad de extensión opcional sobre la etapa final del viaje: Llegada a su destino.</p> <p>SESIÓN 3</p> <p>WRITING CHALLENGE, PART I</p> <p>La mariposa dorada (reseña de libro)</p> <p>En esta sesión se le ayudará a los estudiantes a aprender cómo construir una reseña de libro eficaz. Después de observar a su docente modelar el proceso, los estudiantes escribirán su propia reseña de un libro favorito, utilizando detalles y reflexiones mediante el Merge cube manifestado en el Anexo 2.</p> <p>SESIÓN 4</p> <p>WHERE AM I?</p> <p>¿Y ahora cómo llego a...?</p> <p>En esta sesión, los estudiantes practican diciendo verbos de acción y aprenden las preposiciones de lugar de manera inmersiva y realizan actividades de instrucciones en realidad aumentada, siguen las instrucciones de una canción, leen una historia divertida y juegan con sus pares.</p> <p>SESIÓN 5</p> <p>MY FAVOURITE BOOK</p> <p>En esta sesión los estudiantes participarán activamente en intercambios orales y escritos de información, ideas y análisis apropiados para su nivel, respondiendo a los comentarios y preguntas de sus compañeros, la audiencia o los lectores en torno a su reseña sobre su libro favorito creado por sí mismo en realidad aumentada.</p>

SECUENCIA DIDÁCTICA	
“LEARNING ENGLISH IN AN IMMERSIVE WAY”	
ETAPAS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	SESIONES
<p>3. ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO Explicación teórica mediante el uso de la realidad aumentada sobre situaciones hipotéticas.</p>	<p>SESIÓN 6 LOST IN USA Primeras impresiones escritas y habladas de un estudiante que queda abandonado en Estados Unidos.</p>
	<p>SESIÓN 7 NOT A PENNY El/la estudiante debe crear un plan de supervivencia para no “morir de hambre” luego de quedar abandonado en Estados Unidos.</p>
	<p>SESIÓN 8 ME, MY LIKES Esta sesión tiene como propósito ayudar a los estudiantes a presentarse, hacer y responder preguntas sobre trabajos, familias y pasatiempos. Hay un mini diálogo para escuchar y repetir dentro de la actividad en RA, algunos ejercicios de práctica y tres sencillos ejercicios para consolidar el idioma. Finalmente, hay una sección de escucha y una divertida actividad kinestésica basada en la comunicación para concatenar lo presentado.</p>
<p>4. EXPRESIÓN Aplicación del conocimiento En estas dos sesiones los estudiantes evidenciarán de qué manera adquieren conocimientos, a la par que afianzamiento de destrezas intelectuales por medio de temas que les son familiares.</p>	<p>SESIÓN 9 MY CLASSMATES, THEIR LIVES Los estudiantes completan una búsqueda del tesoro entre sus compañeros de clase. Asimismo hacen preguntas y las responden de acuerdo con su información. Como producto final los estudiantes crean un ensayo escrito describiendo la información que aprendieron sobre sus compañeros de clase a través de Cospaces y sus biografías.</p>
	<p>SESIÓN 10 DIFFERENT WAYS OF DRESSING En esta sesión, los estudiantes practican hablando sobre diferentes prendas de vestir. De igual manera juegan un divertido juego de disfraces creado en RA, cantan una canción, leen un cuento y visten a su avatar con la ropa que les agrada.</p>
<p>5. PRODUCTO Espacio en que los estudiantes evidencian los conocimientos adquiridos y el uso práctico de estos mediante el dominio de competencias en una hipotética escena que será para su dinamización.</p>	<p>SESIÓN 11 MY BOOKING IS NOT OK En esta sesión los estudiantes utilizan el vocabulario del restaurante de forma precisa y eficaz, asimismo, participan en situaciones e interacciones comunes de manera inmersiva en restaurantes, demuestran cómo hacer solicitudes y quejas de restaurantes.</p>
	<p>SESIÓN 12 IS IT HOW WE IMAGINED? Los estudiantes escuchan predicciones (hechas por personas a principios del siglo XX) de cómo pensaban que sería la vida en el año 2020. Ulteriormente, comparan las predicciones con lo que realmente sucede y especulan sobre lo que sucederá en el futuro.</p>

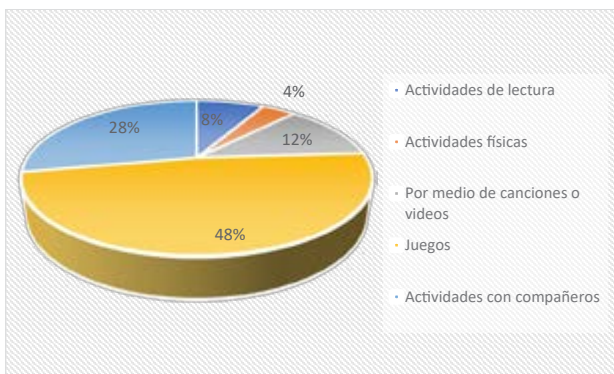
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa las cinco etapas para la realización de la secuencia didáctica. Cabe señalar que el docente acompañó las sesiones de clase presenciales y la realización de las fases de la secuencia, evaluando formativamente y generando una retroalimentación oportuna y efectiva.

Análisis de resultados

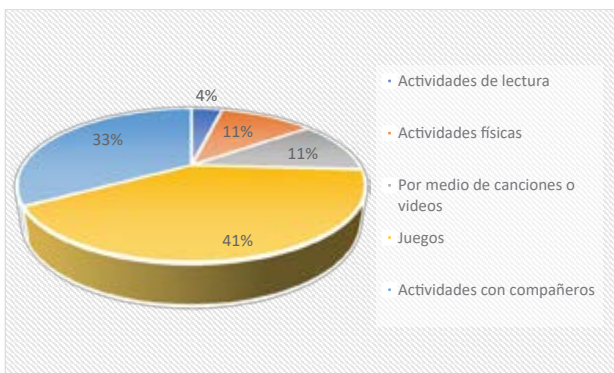
Con el objeto de responder la pregunta de investigación, es necesario expresar la ruta trazada para el alcance de los objetivos propuestos en el presente estudio. En primer lugar, se hizo un análisis de los resultados del cuestionario de necesidades de los estudiantes hacia el aprendizaje del inglés, cuyo insumo fue determinar de qué manera les gusta aprender el idioma extranjero, preferencias a lo largo del curso, y a partir de ello obtener información relevante para concebir la secuencia didáctica. Estos resultados se expresan en la figura 1 y figura 2.

Figura 1. Resultados cuestionario de necesidades hacia el aprendizaje del inglés grupo A



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Resultados cuestionario de necesidades hacia el aprendizaje del inglés grupo B



Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados muestran que los estudiantes de los dos grupos de grado noveno tienden a aprender inglés por medio de juegos. Con un

48% y un 41% de elección, correspondientes a los grupos A y B, el docente-investigador lo tuvo en consideración para el diseño y puesta en práctica de la intervención pedagógica. Por otro lado, para la realización de las dos pruebas que miden el aprendizaje de la lengua extranjera se utilizaron parámetros similares a los realizados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICES (2020) en su examen de inglés prueba Saber 11, cuya distribución fue en tipos de preguntas (selección múltiple de única respuesta) y puntuación en una escala de 0 a 100. Estos niveles de desempeño se pormenorizan en la tabla 4.

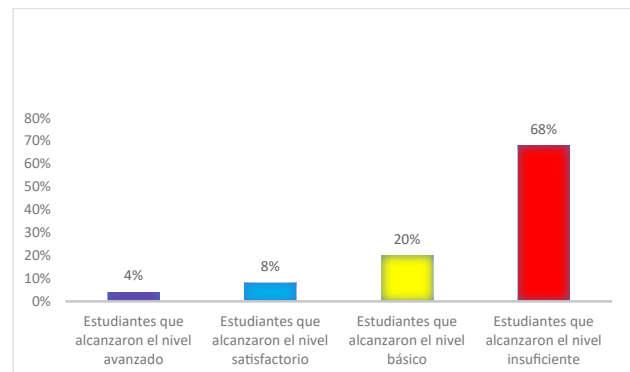
Tabla 4. Ponderación o puntuación para categorizar el cuestionario de selección múltiple

NIVEL DE DESEMPEÑO, prueba SABER 11, ÁREA DE INGLÉS	
NIVEL	RANGO DE PUNTAJE
Avanzado	89-100
Satisfactorio	62-88
Mínimo	43-61
Insuficiente	0-42

Fuente: ICES (2020).

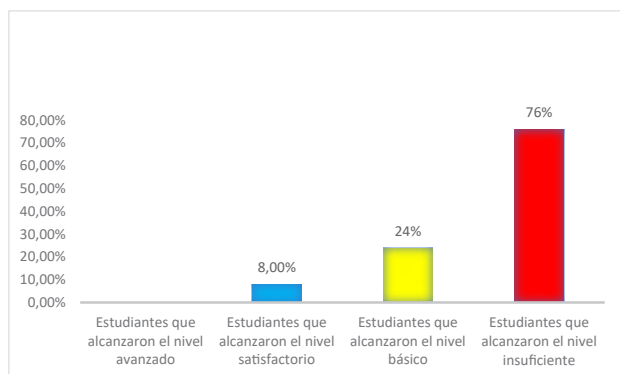
Teniendo en consideración la calificación anterior, se llevó a cabo el cuestionario inicial de nivel de desempeño en inglés. La figura 3 y figura 4 expresan los resultados de esta primera prueba.

Figura 3. Resultados prueba diagnóstica Grupo A



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Resultados prueba diagnóstica Grupo B

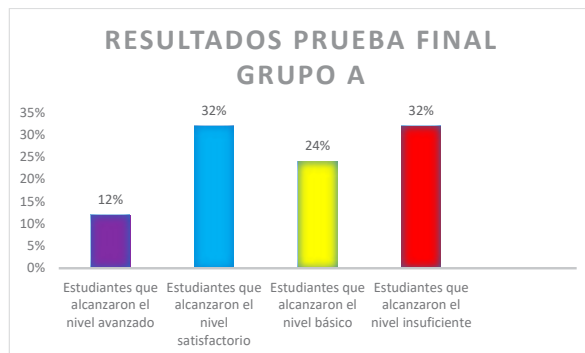


Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados evidencian las dificultades en el aprendizaje de la lengua extranjera en ambos grupos intervenidos: 4% y 0% que alcanzaron el nivel avanzado (un solo estudiante en este nivel), mientras que el 68% y 76%, respectivamente se posicionaron en el nivel insuficiente en relación con su desempeño obtenido. Con el propósito de mejorar estos resultados el docente investigador empezó la intervención basada en la secuencia didáctica antes descrita, cuya base es el aprendizaje significativo y es apoyada por la realidad aumentada. Cabe mencionar que, pese a que esta investigación tiene una perspectiva cualitativa, los tests (inicial y final) se llevaron a cabo porque se pretende determinar el impacto del uso de la secuencia didáctica apoyada por RA en relación con el aprendizaje en el inglés luego de la intervención.

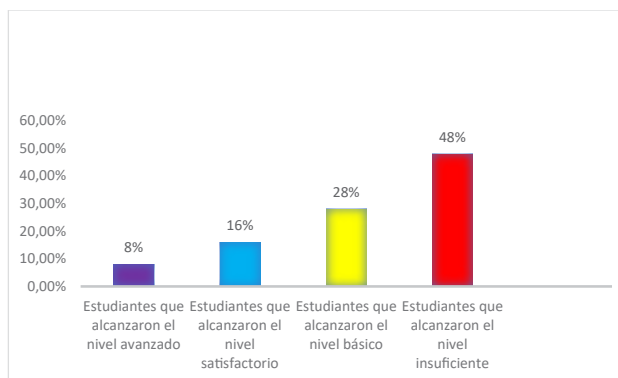
Por último, los estudiantes realizaron la prueba final teniendo como base las características del cuestionario administrado en grupo (McKernan, 1999). A continuación, en la figura 5 y la figura 6 pueden evidenciarse estos resultados.

Figura 5. Resultados prueba final Grupo A



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Resultados prueba final Grupo B



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la prueba final contrastada con la prueba inicial muestran un gran porcentaje de avance en cada uno de los niveles de desempeño. Con cifras de mejoramiento del nivel avanzado expresados en los porcentajes 4 a 12% y 0 a 12% en los grupos A y B, respectivamente. Del mismo modo, se evidencia una reducción significativa en el nivel insuficiente expresada en los porcentajes 68 a 32% y 76 a 48% en los grupos A y B, lo que indica una reducción en el índice de reprobación de la prueba y un mejoramiento potencial del aprendizaje del inglés.

Conclusiones

El propósito de la presente intervención radicó en determinar los progresos de los estudiantes a partir de una secuencia didáctica, cuyo proceso evaluativo fue formativo y apoyado por el uso de la tecnología AR. Al respecto y teniendo en consideración las fases efectuadas, es posible concluir que, el cuestionario de necesidades de los estudiantes hacia la lengua extranjera aplicado a los dos grupos de grado noveno de la I.E. María Cano del norte de Bucaramanga evidencia una preferencia del aprendizaje mediante el uso de los juegos. En consecuencia, los resultados de este instrumento fueron utilizados como base para desarrollar el currículo y prácticas en el aula que respondan a las particularidades educativas de los estudiantes, ya que este instrumento conjuga lo que saben y pueden hacer, lo que quieren aprender y la manera como desean aprenderlo.

Por su parte, la RA es una tecnología contemporánea que puede utilizarse en la enseñanza de lengua extranjera para crear nuevas experiencias de aprendizaje de los individuos y nuevas formas para que ellos interactúen con el mundo real y digital. Aunado a lo anterior, es una herramienta que satisface las necesidades específicas en torno a los estilos de aprendizaje visual y kinestésico de los niños en edad escolar, para la representación digital en tiempo real de la información mediante el aumento y la representación esta información del entorno físico.

Finalmente, la creación de un ambiente de aprendizaje de lengua extranjera consolidado en una secuencia didáctica apoyada por la herramienta RA (10 sesiones de 60 minutos) tiene un impacto positivo sobre el aprendizaje de los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad, ya que fomenta la motivación como punto de partida para que alcancen su máximo potencial, construyendo saberes o aprendizajes mediante la interacción social. Esto se evidencia en la mejoría de los niños y niñas en cada uno de los niveles de desempeño, con cifras de progreso del nivel avanzado representadas en los porcen-

tajes 4 a 12% y 0 a 12%, respectivamente, para los grupos A y B, de igual manera, se revela una reducción significativa en el nivel insuficiente en los dos grupos participantes, manifestada en los porcentajes 68 a 32% y 76 a 48% en los grupos A y B, lo que revela una reducción en el índice de reprobación de la prueba y un avance potencial del aprendizaje de lengua extranjera.

Referencias

- Ahmadi, M. (2018). The Use of Technology in English Language Learning: A Literature Review. *International Journal of Research in English Education*, 3(2), 115-125. <https://doi.org/10.29252/ijree.3.2.115>
- Ahmed, K. y Nasser, O. (2015). Incorporating iPad Technology: Creating More Effective Language Classrooms. *TESOL Journal*, 6(4), 751-765. <https://doi.org/10.1002/tesj.192>
- Ati, M., Kabir, K., Abdullahi, H. y Ahmed, M. (2018). Augmented reality enhanced computer aided learning for young children. *IEEE Symposium on computer applications and industrial electronics (ISCAIE)*, 129-133. <https://doi.org/10.1109/ISCAIE.2018.8405457>
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 6(4), 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Barberá, E. y Suárez, C. (2021). Evaluación de la educación digital y digitalización de la evaluación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 33-40. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.30289>
- Billinghurst, Kato, H. y Poupyrev, I. (2001). The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality. *IEEE Computer Graphics and Application*, 21(3), 6-8. <https://ieeexplore.ieee.org/document/920621>
- Bujak, K., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R. y Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers and Education*, 68, 536-544. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131513000560>
- Castillo, S. y Cabrerizo, J. (2009). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Pearson.
- Díaz, F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw Hill.
- Durango Herazo, Z. R. (2016). Leer y escribir en la disciplina: un acercamiento a la caracterización de artículos científicos de la medicina y la odontología. *Revista virtual Portal de las Palabras*, 2, 19-34. <https://revistas.curn.edu.co/index.php/portaldelaspalabras/article/view/926>
- EDUCREA. (2017). *Evaluación formativa, guía de uso*. Agencia de calidad de la educación. <https://educrea.cl/guia-de-uso-evaluacion-formativa/>
- Fernández, J. (2017). Alumnado inmigrante en la ESO: Vulnerabilidad pedagógica del sistema educativo. *Educación* 20(1), 121-140. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70648172006.pdf>
- Gómez, G., Rodríguez, C., y Marín, J. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil.

- Una revisión sistemática y metaanálisis. *Alteridad*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- González, A. (2005). *Motivación Académica*. Ediciones Pirámide.
- Hashim, H. (2018). Application of Technology in the Digital Era Education. *International Journal of Research in Counseling and Education*, 2(1). <https://doi.org/10.24036/002za0002>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación..*. McGraw-Hill.
- ICFES. (2018). *Informe nacional de resultados 2014-II – 2017-II Saber 11*. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1644148/Informe+nacional+de+resultados+2014+II+2017+II+saber+11.pdf/ce775a14-0bc3-2069-929b-1f3f533179ee?e=1647375927345>
- ICFES. (2020). Marco de Referencia de la Prueba de inglés Saber 11. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1896129/Marco+de+referencia+>
- Iwai, T., Kondo, K., Lim, D. S. J., Ray, G., Shimizu, H. y Brown, J.D. (1999). Japanese language needs análisis. University of Hawai'i, Second Language Teaching & Curriculum Center. <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/server/api/core/bitstreams/025f0f4b-1a60-41e5-bfde-48b49ac8f5d1/content>
- Kirner, T., Reis, F. M. V. y Kirner, C. (2012). *Development of an interactive book with Augmented Reality for teaching and learning geometric shapes*. 7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012), <https://ieeexplore.ieee.org/document/6263179>
- Latorre, A. (2013). *La investigación acción, conocer y cambiar la práctica educativa*. Grao. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>
- McKernan, J. (1999). *Investigación-acción y currículo* Morata. <http://proyectopnfi.webcindario.com/descargas/metodoinvestigacion/Mckernan%20Investigacion-accion%20y%20curriculum.pdf>
- Mayorga, R., Martínez, A. y Salazar, D. (2020). Aprendizaje significativo de TICs y COVID-19. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 9(17), 41-44. <https://doi.org/10.29057/icsa.v9i17.6546>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguas Extranjeras: inglés. Formar en lenguas extranjeras: ¡el reto! Lo que necesitamos saber y saber hacer*. Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-115174_archivo_pdf.pdf
- Equipo Colombia Bilingüe. (2016). *Diseñando una propuesta de currículo sugerido de inglés para Colombia*. Ministerio de Educación Nacional. <https://eco.colombiaaprende.edu.co/2021/09/07/diseñando-una-propuesta-de-curriculum-sugerido-de-ingles-para-colombia/>
- Oh, S. y Woo, W. (2008). ARGarden: Augmented Edutainment System with a Learning Companion. En Pan Z., Cheok A.D., Müller W., El Rhalibi A. (eds.) *Transactions on Edutainment I. Lecture Notes in Computer Science* (pp. 40-50). Springer.
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Rogers, F. H., y Sabarwal, S. (2020). *COVID-19: impacto en la educación y respuesta de política pública*. Grupo Banco Mundial. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/804001590734163932/pdf/The-COVID-19-Pandemic-Shocks-to-Education-and-Policy-Responses.pdf>
- Sáenz del Amo, R. y Santamaría, M. (2020). *Manual para el diseño de unidades didácticas en realidad aumentada mediante el uso de la aplicación COSPACES EDU*. Universidad de Burgos, Dinper y Junta de Castilla y León. <http://hdl.handle.net/10259/5574>
- Sheehy, K., Ferguson, R. y Clough G. (2014). *Augmented education: bringing real and virtual learning together*. Palgrave Macmillan.
- Shyamlee, S. y Phil, M. (2012). Use of Technology in English Language Teaching and Learning: An Analysis. En International Conference on Language, Medias and Culture (pp. 150-156). Creative Education.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P. y Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1-5. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=4da878885d9469bd949aad6713ffb1c190b269a>
- Tafazoli, D, Gómez, M. y Huertas, C. (2018). A cross-cultural study on the attitudes of English language students towards Computer-Assisted Language Learning. *Teaching English with Technology*, 18(2), 34-68. <https://tewtjournal.org/download/4-a-cross-cultural-study-on-the-attitudes-of-english-language-students-towards-computer-assisted-language-learning-by-dara-tafazoli-ma-elena-gomez-parra-and-cristina-a-huertas-abril/>
- Talanquer, V. (2015). La importancia de la evaluación formativa. *Educación Química*, 26(3), 177-179. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.05.001>
- Tobón, S., Pimienta, J., y García, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson.
- UNESCO. (2019). *Marco de competencias para los docentes en materia de TIC de la UNESCO*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024.locale=es>
- UNESCO. (2020). *Education: From disruption to recovery*. UNESCO Institute for Statistics data. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- Viloria, H. y Hamburger, J. (2019). Uso de las herramientas comunicativas en los entornos virtuales de aprendizaje. *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, 140(2), 367-384. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7319399>
- Vite, H, Carvajal, H, Ocampo, R. y Prado, M. (2020). Competencias virtuales de los docentes frente al reto de Covid-19 en instituciones de educación superior en Ecuador. *Revista Conrado*. 16(1), 178-183. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/download/1539/1523>
- Walczak, K. Wojciechowski, R. y Cellary, W. (2006). Dynamic interactive VR network services for education. *VRST '06: Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology*, 277-286. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1180495.1180552>
- Wang, F. y Hannafin, M. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational*

Technology Research and Development, 53(4), 1042-1629.
<https://doi.org/10.1007/BF02504682>

Wentzel, K. Wigfield, A. (2009). Introduction. In K. R. Wentzel, Y A. Wigfield (Eds.), *Handbook of Motivation in School*. (pp. 1-8).: Routledge

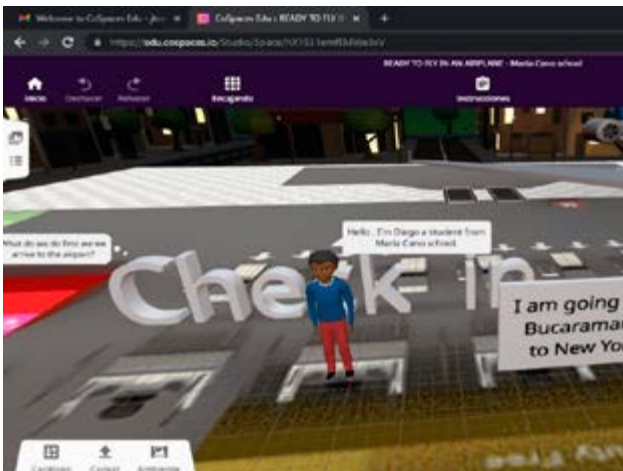
Wojciechowski, R. y Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers and Education*, 68, 570-585.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.014>

Zarate, M., Mendoza, C., Aguilar, H. y Padilla, J. (2013). Marcadores para la Realidad Aumentada para fines educativos. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, (3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512251564004>

Anexos

Los anexos 1 y 2 expresan la creación del ambiente virtual en *Cospaces edu* y la puesta en práctica dentro de las aulas de clase.

Anexo 1. Creación del ambiente virtual apoyado por AR en *Cospaces edu*



Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Intervención en el aula - desarrollo de la secuencia didáctica



Fuente: elaboración propia. Trabajo colaborativo por medio del Merge Cube.