



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**USO DE LA REALIDAD AUMENTADA COMO ELEMENTO DEL
PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CARRERA DE COMPUTACIÓN**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero de Sistemas

**AUTORES: JUAN JAVIER RODRÍGUEZ CÁCERES
CRISTHIAN NEXAR VEGA CHACHO
TUTOR: MSC VALVERDE LANDIVAR GALO**

Guayaquil, marzo 2022

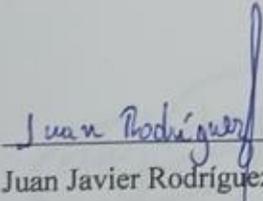
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Juan Javier Rodríguez Cáceres y Cristhian Nexar Vega Chacho, con documento de identificación N° 0928873298 y 0924824105 respectivamente, manifestamos que:

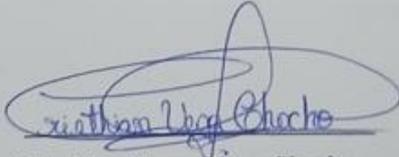
Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 10 de febrero del año 2022

Atentamente,



Juan Javier Rodríguez Cáceres
0928873298



Cristhian Nexar Vega Chacho
0924824105

Juan Javier Rodríguez Cáceres y Cristhian Nexar Vega Chacho
0928873298 0924824105

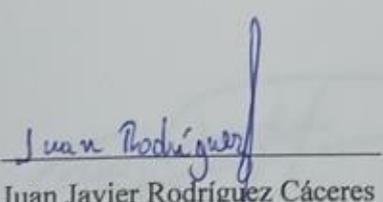
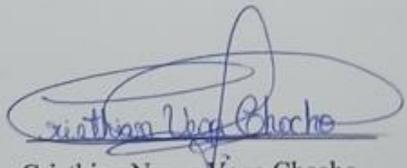
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Juan Javier Rodríguez Cáceres y Cristhian Nexar Vega Chacho, con documento de identificación N° 0928873298 y 0924824105 respectivamente, expresamos la voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos los autores del Artículo Académico: “Uso de la Realidad Aumentada como elemento del proceso de Enseñanza Aprendizaje en la asignatura Inteligencia Artificial en la carrera de Computación”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 10 de febrero del año 2022

Atentamente,

 Juan Javier Rodríguez Cáceres 0928873298	 Cristhian Nexar Vega Chacho 0924824105
--	---

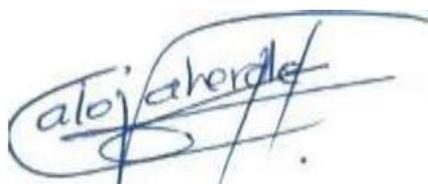
Juan Javier Rodríguez Cáceres y Cristhian Nexar Vega Chacho
0928873298 0924824105

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Msc. Galo Valverde Landívar con documento de identificación N° 0912511532, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: USO DE LA REALIDAD AUMENTADA COMO ELEMENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CARRERA DE COMPUTACIÓN, realizado por Juan Javier Rodríguez Cáceres y Cristhian Nexar Vega Chacho, con documento de identificación N° 0928873298 y 0924824105 respectivamente, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 10 de febrero del año 2022

Atentamente,



Msc. Galo Valverde Landívar

0912511532

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por darme sabiduría y ser mi guía en todas las cosas que hago.

A toda mi familia. Primero que nada, a mis padres por su dedicación, apoyo y comprensión en todo momento. Por haberme instruido con principios y valores, enseñarme a perseverar y por su gran amor sin esperar nada a cambio

Para mi esposa, por su gran paciencia y comprensión, por su amor y por nunca haberme dejado solo.

A todos mis familiares que estuvieron a través de todos mis estudios apoyándome directa e indirectamente y por siempre estar allí en las buenas y en las malas.

Juan Javier Rodríguez Cáceres

Dedico este trabajo a Dios quien ha sido mi guía y fortaleza y su amor ha estado conmigo siempre. A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han llevado a cumplir hoy un sueño más, gracias por ser mi ejemplo de fortaleza y valentía y mostrarme que Dios está conmigo siempre. A mi esposa por su cariño y apoyo incondicional, por ser mi ayuda e inspiración y por estar conmigo apoyándome en todo momento gracias.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a toda mi familia porque me acompañan en todos mis sueños y metas.

Cristhian Nexar Vega Chacho

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mi tutor, Msc. Galo Valverde Landívar ya que, gracias a sus orientaciones, su paciencia motivación han servido de guía y ejemplo para mí.

De igual forma expreso mi gratitud a todos los profesores que de una manera u otra han aportado su granito de arena a mi formación.

Igualmente, mi más sincero agradecimiento a las autoridades de la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil por la oportunidad de ser un emprendedor más para mi país con la mejor instrucción que se pueda recibir.

Para todos, muchas gracias.

Juan Javier Rodríguez Cáceres

Agradezco a mi tutor Msc. Galo Valverde Landívar, por sus orientaciones, ayuda y apoyo en todo el proceso.

A mi gran compañero y amigo el Ing. Ángel Rojano C. por estar siempre allí apoyándome, dándome consejos y servir de guía.

A la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil por permitirme ser parte integrante de sus alumnos, así como a los docentes que contribuyeron de alguna manera en mi formación como profesional.

También agradezco a las autoridades de dicha universidad por su gran labor como guías en la formación de cada profesional que integra tan prestigiosa organización.

A todos, muy agradecido.

Cristhian Nexar Vega Chacho

RESUMEN

Nuestro mundo globalizado vive un constante desarrollo de las TIC's, conllevando a la integración de herramientas inteligentes, sobre todo en la transmisión de conocimientos. Por ello, cada día surgen herramientas tecnológicas que sirven de instrumento educativo que facilitan la labor docente y el aprendizaje, muestra de ello es la realidad aumentada (RA), la cual ha adquirido una gran aceptación dentro de la educación ya que genera nuevas formas de interacción con el conocimiento de manera tridimensional a través de dispositivos móviles. En base a ello el presente estudio tiene como objetivo principal el uso de la Realidad Aumentada como elemento en el proceso de Enseñanza - Aprendizaje para la asignatura de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica Salesiana como herramienta educativa. El tipo de metodología utilizada es un estudio Cualitativo-Cuantitativo, realizando un análisis documental, una entrevista virtual a 1 docente de la materia y una encuesta virtual a 65 estudiantes determinando que la Realidad Aumentada como objeto de innovación es una de las nuevas tendencias tecnológicas que no ha sido explotada en el área educativa de nuestra universidad y se trata de una tecnología con gran potencial para optimizar el proceso de aprendizaje en el ámbito educativo.

Palabras Claves: Realidad Aumentada, Inteligencia Artificial, Recurso Educativo, Innovación, Tecnología.

ABSTRACT

Our globalized world is experiencing a constant development of ICT, which implies the integration of intelligent tools, especially in the transmission of knowledge. For this reason, every day technological tools emerge that serve as an educational instrument that facilitate teaching and learning, an example of this is augmented reality (AR), which has gained wide acceptance within education since it generates new forms of interaction with knowledge in a three-dimensional way through mobile devices. Based on this, the main objective of this study is the use of Augmented Reality as an element in the Teaching-Learning process of the Artificial Intelligence subject of the Salesian Polytechnic University as an educational tool. The type of technology used is a Quali-Quantitative study, carrying out a documentary analysis, a virtual interview with 1 teacher of the subject and a virtual survey of 65 students, determining that Augmented Reality as an object of innovation is one of the new technologies. trends that have not been exploited in the educational area of our university and it is a technology with great potential to optimize the learning process in the educational field.

Keywords: Augmented Reality, Artificial Intelligence, Educational Resource, Innovation, Technology.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	12
3. MATERIALES Y MÉTODOS	13
4. RESULTADOS	14
4.1. Función del docente en la utilización de la Realidad Aumentada	14
4.2. Impacto de la función docente-alumno en el uso de RA en la asignatura de Inteligencia Artificial	16
4.3. Recursos Tecnológicos necesarios.....	19
5. DISCUSIÓN.....	22
6. CONCLUSIONES	24
7. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	26

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente nos desenvolvemos en un mundo cada vez más cibernético que demanda un mercado laboral docente competente en materias tecnológicas capaces de guiar al estudiante en su aprendizaje utilizando nuevas y potentes herramientas. En este sentido resulta relevante la enseñanza a través de nuevas tecnologías como el de la Realidad Aumentada en la asignatura de Inteligencia Artificial de la carrera de Computación de la Universidad Salesiana como una herramienta actual y versátil que conlleva a un cambio del proceso educativo.

De esta manera se tiene que la Realidad Aumentada, según (Vásquez C., Sevillano, & Fombona, 2016) es "...la que más ha impactado en los procesos de enseñanza aprendizaje cuyo paradigma aparece de la computación ubicua la cual se define la palabra *ubicuo* como sinónimo de omnipresente, estar en todas partes. En cualquier lugar del mundo se puede acceder/obtener y difundir información gracias a la evolución tecnológica, sin olvidar la capacidad de evolución humana" (Vásquez C., Sevillano, & Fombona, 2016).

A esto se añade que "la Realidad Aumentada está logrando que la educación superior evolucione y que los enfoques o modelos pedagógicos centrados en el estudiante ejerzan un papel cada vez más relevante dentro del diseño de las clases para facilitar el proceso formativo del estudiante". (López P. & Otros, 2019); aunado a que "...su integración curricular dentro del ámbito académico superior hoy día resulta sencillo, debido a que la mayor parte de la población estudiantil posee dispositivos móviles" (Fombona C. & Vásquez C., 2017)

Sin embargo, dentro de estos contextos de aprendizaje aumentados, el docente debe responder a las exigencias del estudiante aplicando metodologías adecuadas, además de establecer su nuevo papel como gestor del aprendizaje, orientador y facilitador con el cual se espera que "...la información y el conocimiento generado no sea solo de una vía, sino que más bien el alumno sea capaz de transmitir el conocimiento que el mismo ha sido capaz de construir mediante el uso de la Realidad Aumentada logrando un intercambio horizontal de conocimiento". (Zamora F. & Granados, 2018).

Ahora bien, refiriéndonos al sistema educativo ecuatoriano "los docentes conocen los beneficios de la Realidad Aumentada pero la mayoría no lo pone en práctica por falta de conocimiento acerca de esta herramienta, incorporar Realidad Aumentada dentro de las aulas

es un reto, pero se garantiza el incremento del interés por parte del alumnado pues la clase se vuelve más práctica y autodidáctica” (Aguirre-Herráez & Otros, 2020)

Ahora bien, con respecto al “uso de la realidad aumentada en el plano de la educación es importante destacar que la misma nos permite incorporar mayor cantidad de elementos a la información que se quiere transmitir a los estudiantes, ya que añade información de tipo virtual en un plano real, generando nuevos puntos de vista y una información más completa, que mejora la comprensión de lo que se desea transmitir” (Fombona C. & Vásquez C., 2017). Cabe destacar que “la tecnología y la realidad aumentada deben desarrollarse en conjunto ya que ambas conllevan a la aplicación e incorporación de nuevos descubrimientos, mejoras en los aparatos tecnológicos y nuevos software, los cuales al ser enfocados en el uso de la realidad aumentada revelan nuevas utilidades de la misma, razón por la cual en la educación es fácil reproducir elementos de tres dimensiones por medio de los móviles que son usados como herramienta para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje” (Blázquez S., 2017).

Es por las razones anteriores que se la realidad aumentada viene a convertirse en una gran herramienta de aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento, sobre todo en la asignatura de Inteligencia Artificial, ya que pasa a convertirse en un enlace entre el conocimiento teórico y la práctica.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Hoy en día, “la Realidad Aumentada aplicada a la educación se encuentra en un pináculo, por lo cual se han realizado diferentes estudios, como los apreciados en Horizon o los reportes Edutrends del Tecnológico de Monterrey” (Fernández, 2018). En dichos informes se puede notar que “...la realidad aumentada ha pasado a ser una tecnología con gran perspicacia en el ámbito educativo, por ejemplo, el Reporte Edutrends del mes de diciembre 2017, resalta el auge alcanzado por esta tecnología y el sin fin de oportunidades que ofrece al campo educativo” (Fernández, 2018).

En lo referente al contexto Latinoamericano, según (Astudillo T., 2019) el hecho de aplicar “la Realidad Aumentada (como una tecnología emergente) al proceso de enseñanza-aprendizaje superior ayuda a facilitar el trabajo del educador, favorecer el desarrollo del aprendizaje y motiva el aprendizaje de los estudiantes, aunado a que se desarrollan las competencias referentes a la gestión de la información, la habilidad para generar textos académicos, desarrollar argumentación verbal, el análisis y sintetización de la información digital, el trabajo en equipo en la modalidad virtual, el aprendizaje autónomo y la comunicación”.

El concepto de Realidad Aumentada ha sido propuesto por diferentes autores, los cuales la definen desde diferentes ámbitos. Al respecto (Blázquez S., 2017) indica que “...se trata de aquella información adicional obtenida previamente de una realidad que nos rodea la cual fue previamente fue captada por una cámara de un dispositivo con un software instalado”. Asimismo, para (López P. & Otros, 2019) “la realidad aumentada (RA) es una herramienta tecnológica que fusiona cualquier información del entorno con la información virtual y a partir de ello nos crea una nueva realidad, de esta manera se puede fortalecer lo que captan nuestros sentidos y se lograr generar imágenes tridimensionales”. Para (Maquilón, Mirete, & Aviles, 2017) la expresión Realidad Aumentada, “es el desarrollo del mundo artificial respecto a lo percibido de lo real, a través de información virtual obtenida con técnicas asistidas por ordenador que son incorporadas a través de componentes tecnológicos específicos”.

Cabe destacar que según (Marín & Sampedro, 2020) “la realidad aumentada en el ámbito educativo nos presenta más de 200 aplicaciones en los diferentes sistemas operativos móviles, que son de fácil uso y en la mayoría de los casos gratuitos”. Aunado a que actualmente un móvil es parte de nuestra vida cotidiana y han pasado a ser una necesidad en nuestro entorno, por lo cual forma parte de todas las actividades que realizamos.

Por lo que el dispositivo móvil es considerado una “puerta de entrada que intensifica el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que permite a los usuarios mediante sus aplicaciones interactuar con varias fuentes de información, que enriquece el conocimiento del usuario, esto sumado a la realidad aumentada es una poderosa herramienta para incrementar el interés de los estudiantes”. (Organista, Dominguez, & López, 2018)

Cómo se mencionó anteriormente la RA presente un variado campo de aplicaciones en la educación, entre los cuales se pueden mencionar los “*libros mágicos*” que no son más que “marcadores para activar la visión de la información agregada en 3D por medio de un dispositivo digital, o bien la gamificación capaz de convertir un escenario real en un tablero lúdico”. Otras aplicaciones existentes, que se pueden mencionar son: “Layar, Metaverse, Merge, Augment, QuiverVision, Goosechase, Arloon, Vuforia, Zookazam, Actionbound, Augment, Chromville, Zapworks, Body planet, Aumentaty, Zappar, Curiscope, Star Walk, Hoppala, Clicharapp, entre muchas otras”.

Finalmente, se debe resaltar que el uso de RA permite estudiar en el momento y lugar que se desee, sin sujetarse a horarios de clases o aulas siempre y cuando se cuente con el dispositivo adecuado.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

“El uso de la realidad aumentada aplicada en el ámbito educativo ecuatoriano es una herramienta tecnológica que actualmente está presentando un sin número de alternativas útiles en el aprendizaje de asignaturas como lo es la Inteligencia Artificial, ya que la misma permite crear aplicaciones dentro de las universidades en pro de lograr la comprensión de su alcance, teniendo presente que nos permite dejar de lado la educación tradicional y buscar mejores oportunidades de enseñanza, marcando de esta manera la diferencia con el mundo” (Fernández, 2018).

Sin embargo resulta relevante establecer cuál es la función que el docente ejerce en la aplicación de la realidad aumentada dentro de su clase y el impacto que dicha herramienta ejerce tanto para el tutor como para el estudiante dentro de la asignatura de Inteligencia Artificial, asociado a “los recursos necesarios para llevar a cabo el uso de la realidad aumentada como una herramienta tecnológica que está teniendo gran acogida en la actualidad” (Fernández, 2018),

presentando grandes ventajas para la formación educativa ya que permite incorporar mayor cantidad de elementos a la información que se quiere transmitir a los estudiantes.

Al respecto, (Aguirre-Herráez & Otros, 2020) indican que al aplicar la “realidad aumentada se mejora el aprendizaje, ya que el estudiante como protagonista y creador de sus conocimientos, se propone impulsar la utilización de esta tecnología por parte del docente, por lo cual se requiere incorporar elementos virtuales en las aulas lo que trae consigo elevado interés por el manejo de las nuevas tecnologías, que deben estar presentes dentro del currículo, promoviendo su desarrollo para el desempeño en el ámbito laboral lo cual exige una preparación acorde al avance tecnológico”.

Es por ello que este estudio se desarrolla a través de metodología mixta, combinando los enfoques Cualitativo-Cuantitativo, de tipo bibliográfico y descriptivo, realizando un análisis documental sobre el tema planteado, y a través de una entrevista virtual al docente de la materia y una encuesta virtual mediante preguntas estandarizadas realizada a “65 estudiantes de la carrera de computación en la Universidad Politécnica Salesiana, sede Guayaquil con el fin de determinar cómo la Realidad Aumentada puede combinarse con la Inteligencia Artificial sirviendo como una herramienta innovadora a través de la creación de nuevas aplicaciones que impacten positivamente en la educación ecuatoriana”. Cabe destacar que por tratarse de una población muy pequeña no se tomará una muestra de la misma, sino que se realizará el análisis a todos los participantes.

4. RESULTADOS

4.1. Función del docente en la utilización de la Realidad Aumentada

El gran desafío que se presenta en el mundo tecnológico actual reside principalmente “...en la necesidad de que el profesorado cambie sus tradicionales roles pedagógicos, fuertemente marcados por los de transmisor de información y evaluador, y tome partido en papeles más dinámicos de generación de espacios de aprendizaje y control del proceso didáctico” (Aguaded & Cabero, 2014). Es decir, se ve la necesidad de contar con docentes capacitados y conocedores del poder educativo y la motivación hacia los alumnos que se generan a través de tecnologías como la realidad aumentada; “que conllevan a guiar al alumnado a la creación de sus propios materiales, siendo así prosumidores y autores de conocimiento” (Cabero & Roig, 2019).

Es importante resaltar que el mundo cibernético actual obliga a la realización de “cambios en los modelos educativos y los paradigmas de enseñanza que conlleven a la realidad en la que nos desenvolvemos” (Zamora, 2018); al respecto, el docente debe adquirir características constructivistas en donde base su aprendizaje en las exigencias del estudiante y a la vez cumplir funciones con características de “autodirección, la autoevaluación, trabajo en equipo, organizador, guía, generador, acompañante, gestor del aprendizaje, orientador, facilitador, tutor y dinamizador” (Zamora, 2018).

Al realizar la encuesta a un docente de la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil, se pueden observar las siguientes respuestas:

Pregunta 1. ¿Está usted satisfecho con la metodología utilizada en la clase de Inteligencia Artificial, o cree necesario mejorarla a través de medios innovadores como Realidad Aumentada?

Respuesta: Estoy de acuerdo en realizar clases dinámicas y actuales, en lo que se refiere al uso de la realidad aumentada como estrategia de aprendizaje me gusta porque a través de la misma se logra fomentar una interacción con lo virtual además de ser una herramienta innovadora que conlleva a obtener resultados muy favorables en la formación de los estudiantes ya que ellos se ven motivados por el uso de nuevas tecnologías. Necesitamos tomar ventaja del uso de sus sentidos.

Pregunta 2. ¿Cómo desearía usted llevar a cabo la implementación de la realidad aumentada en su clase, analizado previamente su aceptación entre los estudiantes?

Respuesta: Nuestro mayor interés es motivar a los estudiantes en su aprendizaje, sin embargo, este tipo de decisiones no son tomadas solamente desde el aula, sino que el proceso educativo completo las hace. A mí me gustaría una clase donde todo se mueva, se vean colores vivos, que la clase tome vida para que todos podamos vivir el aprendizaje, y más tratándose de un área tecnológica.

Pregunta 3. ¿Está usted capacitado en el área de la Realidad Aumentada como para incluirla como parte de su clase?

Respuesta: La verdad conozco el tema; sin embargo, creo que sería necesaria una capacitación docente en este tema ya que por cuestiones de tiempo y dinero no hemos podido incursionar.

Sin embargo, una de las políticas educativas como docentes es incursionar en nuevas áreas del conocimiento, por lo que estoy de acuerdo incluir este tipo de materia tecnológica.

Pregunta 4 ¿Cree usted viable la inserción de esta tecnología en los planes educativos?

Respuesta: Sería totalmente innovador. Tomando en cuenta que se trata de una universidad con modernas instalaciones dotadas de la más alta tecnología, este sería un campo totalmente nuevo de oportunidades abiertas a nuestros estudiantes; además de ser una ventaja competitiva aquí en Guayaquil.

De esta entrevista, se puede obtener que:

- El docente ve la Realidad Aumentada como una herramienta favorable en la formación de los estudiantes
- El interés es favorable; sin embargo, se ve la necesidad de capacitación docente respecto al tema.
- La innovación a través de la implementación de la Realidad Aumentada como herramienta educativa la ve como una ventaja importante.
- El Docente ve factible la realización de este proyecto.

Todo esto lleva a inferir que el docente responde a las necesidades del alumnado ya que desea emplear metodologías de enseñanza más actuales y modernas por lo que se considera viable la implementación del uso de la Realidad Aumentada en su materia dentro de la universidad.

Al respecto Cózar & otros muestran como la “Realidad Aumentada beneficia el proceso de enseñanza-aprendizaje, motiva al alumno y facilita la comprensión de contenidos” (Cózar G., De Moya, Hernández, & Hernández, 2015). Otros autores como Akcayir enfatizan que “...la RA ofrece muchas ventajas en el aprendizaje profesional, ya que a través de la misma se pueden presentar escenarios simulados, evitando incluso el riesgo que se produce en ciertas prácticas como las de laboratorios” (Akcayir & Akif, 2016).

4.2. Impacto de la función docente-alumno en el uso de RA en la asignatura de Inteligencia Artificial

El campo educativo a nivel profesional cada vez se ha vuelto más exigente ya que el uso de la tecnología cada vez es mayor y más utilizado en los estudios, razón por la cual los estudiantes las manejan con habilidad; sin embargo, esto no significa que su uso sea el adecuado en su aprendizaje por lo que se hace necesario que el docente interceda en este aprendizaje. Es por

ello que “la tarea de cualquier formador es crear y fomentar una ecología de aprendizaje que permita que los aprendices mejoren con rapidez y eficacia con respecto al aprendizaje que ya tienen” (Siemens, 2010).

“En base al análisis de información bibliográfica para fundamentar el desarrollo del tema se ha aplicado un instrumento de recolección de datos, donde se utilizó una encuesta de (5) preguntas, tomando como muestra (65) estudiantes de la carrera de computación de la Universidad Politécnica Salesiana de la ciudad de Guayaquil, para obtener los datos respecto al uso de la Realidad Aumentada como elemento de enseñanza-aprendizaje en la materia de Inteligencia Artificial”, se procede al análisis aplicando la estadística descriptiva mediante la representación de gráficos. Los resultados se presentan a continuación:

Pregunta N° 1: ¿Sabe del uso de la Realidad Aumentada u otras herramientas aplicadas en el “proceso de enseñanza aprendizaje”?

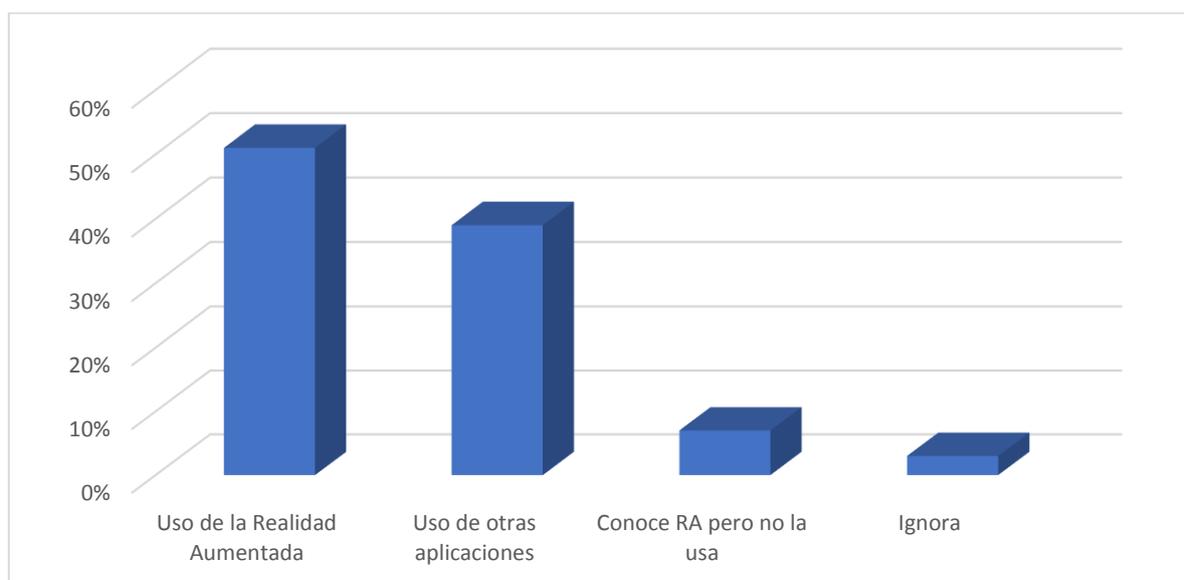


Figura 1. Uso de la Realidad Aumentada. Fuente: elaboración propia

En los resultados de la figura 1 se observa que el 51% de encuestados conoce las aplicaciones educativas de realidad aumentada, un 39% han usado otras aplicaciones (debido a la gran variedad de estas), el 7% las conoce, pero no la ha puesto en práctica en su entorno educativo, y un 3% sencillamente las ignora y solo las usa en juegos y otros usos.

Es evidente que la mayor parte de los encuestados si utiliza la Realidad Aumentada como recurso tecnológico en su proceso educativo como un medio para afianzar su conocimiento y

hacer un uso práctico del mismo, y a pesar de que este tipo de tecnología está ligada a la Inteligencia Artificial una minoría aún no incluye estos recursos en su proceso educativo. El 97% concuerda que el uso de la RA mejora su proceso educativo haciéndolo más inmersivos e intuitivos.

Pregunta N° 2: ¿Considera que el uso de la herramienta de RA permitiría fortalecer el vínculo educativo con su docente a través de una clase más atractivo y dinámica?

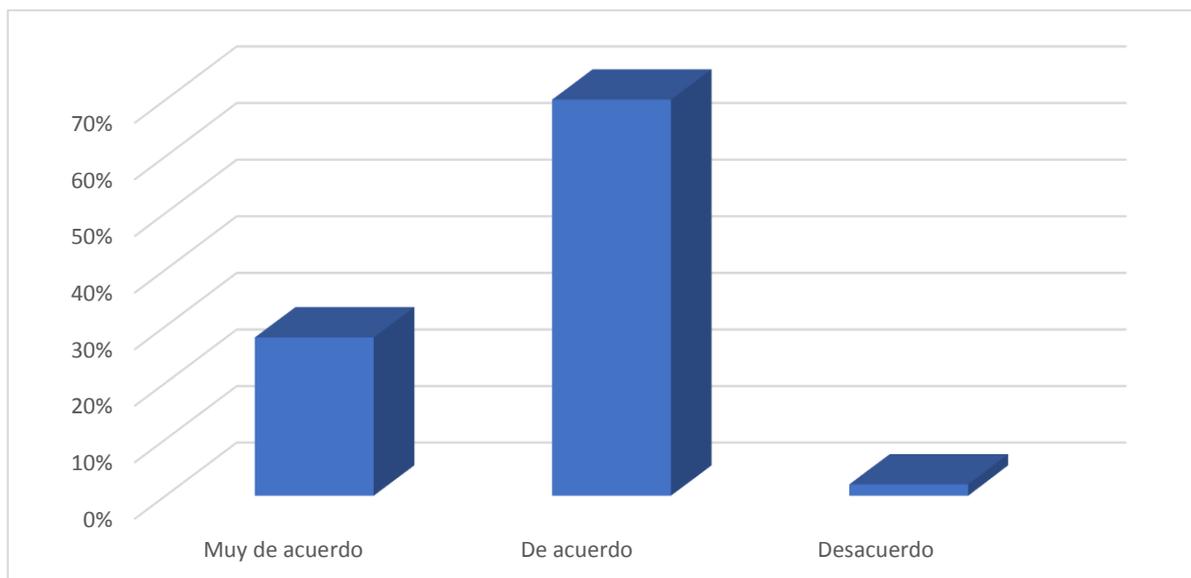


Figura 2. RA como vinculo educativo. “Fuente: elaboración propia”

“Como se puede observar en la figura 2, el 28% de los encuestados manifiesta estar muy de acuerdo que el uso de esta herramienta fortalecería su vínculo educativo con el docente, logrando una clase más atractiva y dinámica, el 70% está de acuerdo y solo un 2% en desacuerdo. Resulta incuestionable la concordancia de los encuestados en que la aplicación de la RA sería un aspecto positivo en cuanto al feedback docente-estudiante”.

Pregunta N° 3: ¿Considera como recurso innovador el uso de RA en sus clases de Inteligencia Artificial?

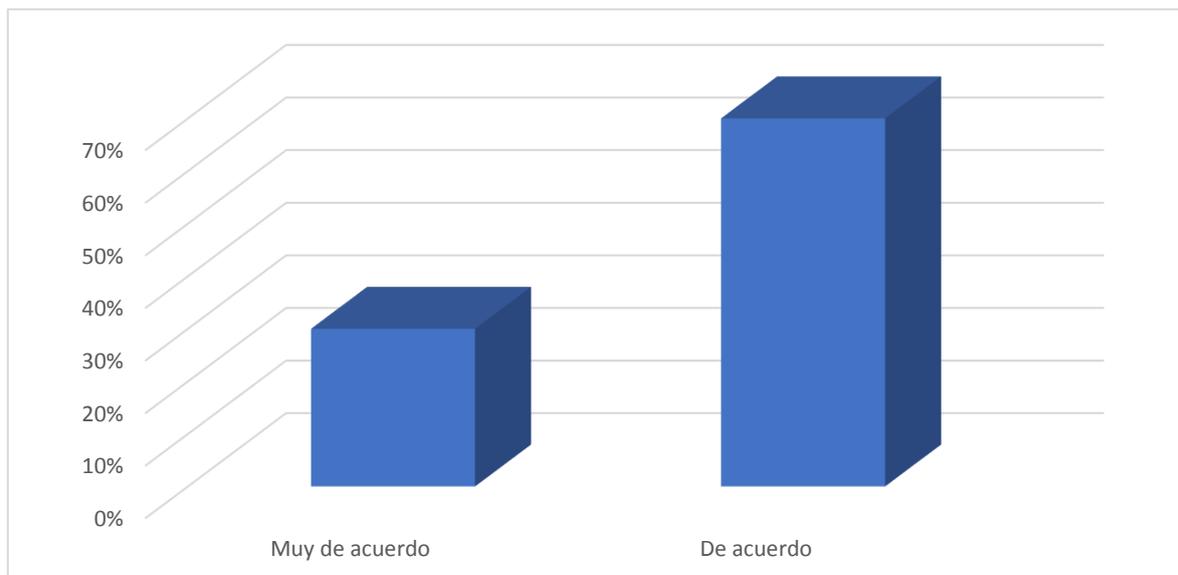


Figura 3. RA como recurso innovador. “Fuente: elaboración propia”

Como se aprecia en la figura 3 el 100% de los encuestados concuerda con el uso de la RA como un recurso innovador, esto se infiere debido que el 30% respondió estar muy de acuerdo y el 70% estar de acuerdo. Por lo que “...esta tecnología promueve en los usuarios, cambios sobre las perspectivas de pensamiento en mejoras de sus actividades” (Álvarez, Belleza, & Caggiano, 2016).

Se debe tener presente que vivimos en medio de una revolución tecnológica, donde cada día surgen herramientas de gran provecho en el proceso educativo ya que las mismas permiten facilitar, enriquecer y potenciar el desempeño de los estudiantes, sin dejar de lado la interacción del docente en la misma, ya que a través de la tecnología se pueden desempeñar los objetivos de manera más dinámica, eficiente y controlada, y de esta manera dedicar su intelecto a actividades de mayor envergadura.

4.3. Recursos Tecnológicos necesarios

Basándonos en todos los aspectos positivos que ofrece la “Realidad Aumentada como recurso tecnológico en el aula de clases, se pueden destacar los beneficios que aporta sobre todo en temas abstractos y de difícil acceso, además de la gran contribución en lo referido al material impreso con diferentes recursos” (Fernández, 2018); (Cabero & Roig, 2019). Aunado a ello, “ofrece alternativas en pro del estudiante al mejorar su atención, motivación y memoria, minimizando el tiempo del aprendizaje y sirviendo de motivador en la práctica al interactuar

con el objeto de aprendizaje, y finalmente permite personalizar el aprendizaje sobre los alumnos” (Monterrey, 2017).

Pregunta N° 4. ¿Cuentas con equipos tecnológicos necesarios para aplicar el uso de Realidad Aumentada en la asignatura de Inteligencia Artificial?

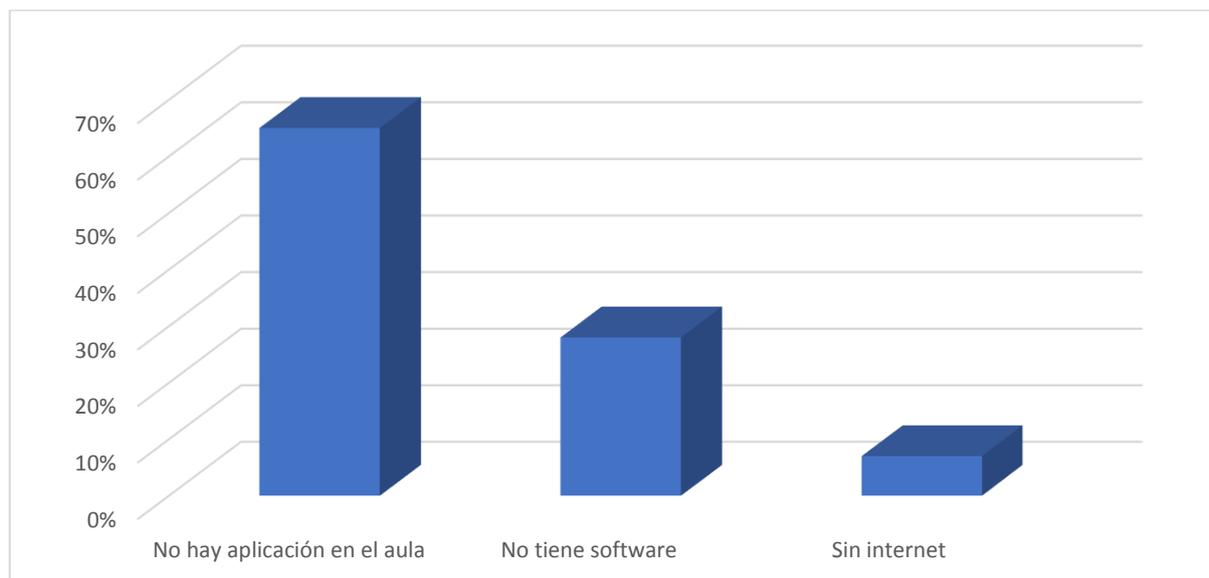


Figura 4. Equipos tecnológicos en el uso de RA

La siguiente gráfica explica que el 65 % de encuestados no utilizan la Realidad Aumentada por falta de aplicación en el aula de clases, el 28 % por falta de aplicación de softwares en los equipos tecnológicos dentro de la institución educativa, 7% indica que no utilizan esta herramienta por causa del acceso limitado a internet. Estos resultados indican que el problema radica mayormente en la falta de conocimiento de la Realidad Aumentada como herramienta para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, no se puede obviar que para tener acceso al uso de este tipo de tecnología se debe contar de diferentes herramientas como:

- Un Smartphone con cámara o computador portátil con webcam (PC, Tablet u otros)
- Un software útil en transformaciones necesarias para facilitar la información adicional.
- Un activador de la información o *trigger*; Imagen o Entorno físico (paisaje, espacio urbano, medio observado) o bien un “Marcador, Objeto o Código QR”.
- Acceso a Internet

Cabe mencionar que en el Cuaderno N° 16 de documentos institucionales se indica que la Universidad Salesiana “*centra su mirada en el avance de la ciencia y la investigación, sobre todo lo referente a la tecnología como instrumento de superación institucional*” (Santos, 2016).

Aunado a lo anterior, los dispositivos móviles o los ordenadores son utilizados hoy en día en la mayoría de las actividades cotidianas, por lo cual resulta posible el acceso de la Realidad Aumentada dentro del proceso de aprendizaje “*dado que los objetos comunes se convierten en elementos atractivos dentro de lo virtual. Los estudios realizados indican que el sistema de enseñanza a través de la realidad aumentada genera mayor interés, pues proporciona al usuario una información más detallada de los objetos de estudio, potenciando el aprendizaje de habilidades prácticas, comprensión e investigación, además que aumenta la curiosidad por el uso de dispositivos móviles dentro de las aulas como medio de aprendizaje*” (Rico-González & Quevedo Tumailli, 2016).

Igualmente se tiene que (Prendes Espinosa, 2015), menciona algunas alternativas de realidad aumentada dentro del aula con herramientas como *realitat3*, *BuildAR*, *3DSMax*, *Environmental detectives*, *EduLoc* y códigos QR que son software, juegos y elementos que ayudan al docente a “*implementar la Realidad Aumentada como una herramienta eficiente e interactiva para mejorar el proceso de enseñanza*”.

3.4 Bibliografía existente sobre el uso de la RA

(Aguirre-Herráez & Otros, 2020) en su trabajo sobre “*Realidad aumentada y educación en el Ecuador muestran una revisión bibliográfica sobre los tópicos de RA y educación afirmando encontrar cerca de 322.000 documentos e investigaciones a nivel global y unos 101.000 resultados en el Ecuador*”.



Figura 5. Bibliografía sobre el uso de RA

Como se muestra claramente en la figura 5, la Realidad Aumentada como herramienta en el campo educativo es bastante utilizada, sobre todo en lo que se refiere a Ecuador como país propulsor de los avances tecnológicos existentes en el mundo. Al respecto (Anastassova, 2014) afirma que, “si bien su implementación es novedosa dentro del currículo educativo, sin embargo, sus efectos son bastantes positivos dentro del aprendizaje”.

Cabe destacar que actualmente son numerosas las aplicaciones basadas en la RA y las mismas presentan un sinnúmero de opciones que deben usarse en diferentes materias como impulso de motivación o incluso como metodologías de aprendizaje, y aún más en lo referido a la carrera de computación.

5. DISCUSIÓN

En la época actual la tecnología avanza a pasos agigantados y los aparatos móviles se han convertido en una necesidad y cada día tienen “mayor capacidad de reproducir elementos virtuales, dejando por sentado que el avance tecnológico debe ir de la mano con el desarrollo educativo”. Además de que la pandemia ha acelerado la transformación digital obligando a las universidades a fusionar la tecnología con la enseñanza, ya que de ellas dependen los futuros profesionales capaces de destacar y sobresalir en el “ámbito laboral con herramientas tecnológicas presentes en todas las actividades realizadas por el hombre”.

Al respecto “Roberto Moreno, rector de la Universidad del Valle de Guatemala indica que Debemos priorizar la comunicación y bienestar del estudiante, asegurar la flexibilidad curricular para implementar nuevas modalidades de entrega e impulsar la transformación digital apalancada en las nuevas tecnologías” (Assael, 2020).

“El compromiso del docente del siglo XXI debe ser la preparación para dar respuesta a las incertidumbres presentadas por los alumnos en el manejo de las nuevas tecnologías para que sirven y cuál es el verdadero alcance de estas herramientas sus ventajas, aplicaciones y como nos servirá en un futuro profesional, es por ello que debe existir una capacitación continua hacia el docente en manejo de tecnología, hacer una socialización en el ámbito educativo de los beneficios que presenta la Realidad Aumentada, crear la necesidad en el educador de cambiar su forma tradicional de impartir conocimientos, estar actualizado y satisfacer las necesidades de sus alumnos digitales, ser parte del cambio es la única manera de mejorar la educación”

(Assael, 2020).

Aunado a la anterior y basados en la entrevista realizada al docente donde se concluye que ve la Realidad Aumenta como una herramienta favorable en su clase y viendo estadísticamente las respuestas a la encuesta realizada a los estudiantes se muestra a través de la figura 6 una respuesta media alta favorable y una alta factibilidad hacia el uso de esta herramienta tecnológica.

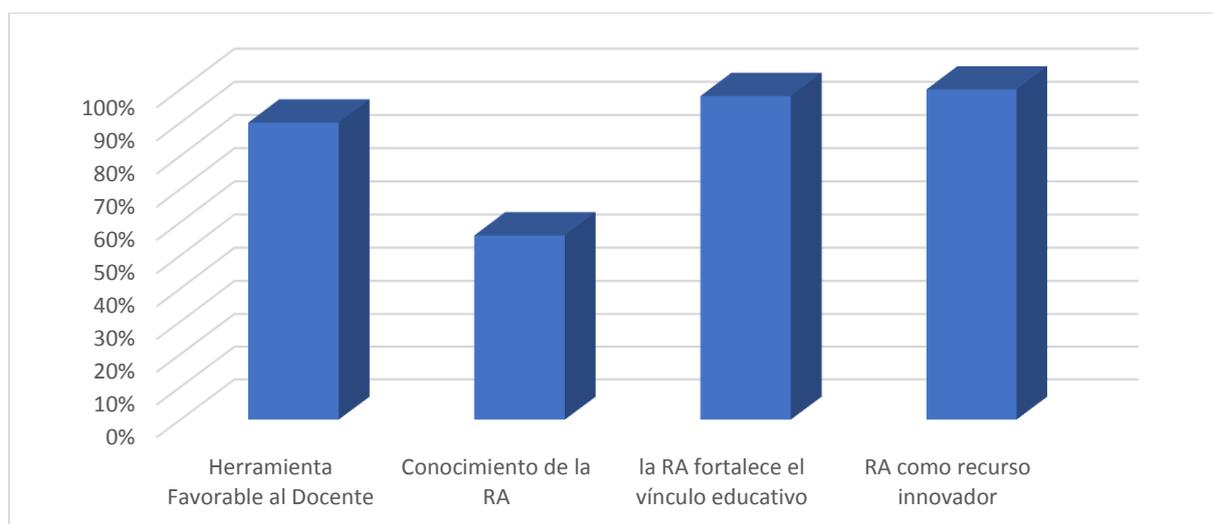


Figura 6. Aceptación de la RA como herramienta tecnológica. Fuente: elaboración propia

Es por todo lo anteriormente expuesto que la implementación de la RA en la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil, aunque resulta ser un desafío “por que conlleva gastos e inversión en recursos tecnológicos, humanos y materiales, resulta necesaria. Razón por la cual se debe realizar un programa de implementación progresivo de esta herramienta, debido a que sus beneficios son mayores a sus desventajas” (Hernández-Revelo, 2018).

De igual forma, según el estudio realizado puede aseverarse que la RA genera grandes ventajas dentro de la materia de Inteligencia Artificial en la carrera de Computación ya que se trata de una herramienta versátil que conlleva un trabajo de forma práctica motivando a los estudiantes al llevarlo de un plano real a uno mixto, permitiéndoles “mejorar su perspectiva sobre los objetos o lugares que se estudian, además que mejorar su empatía hacia el docente por compartir afinidad en la tecnología, aplicaciones y software a través de programas y juegos conjuntos”.

6. CONCLUSIONES

En el desarrollo de esta investigación se han expuesto los diversos “beneficios del uso de la Realidad Aumentada en el plano educativo”, específicamente en la materia de Inteligencia Artificial por tratarse de tecnologías que van tomadas de la mano facilitando su integración en el aula de manera útil y fácil de usar, teniendo en cuenta que se trata de una iniciativa innovadora en el contexto educativo; así como también un medio que ayuda a favorecer y potenciar la formación del estudiante a través de un proceso de “enseñanza-aprendizaje actual, en el que se fomenta un intercambio de conocimientos”.

Los docentes y estudiantes afirman que la capacitación en la integración de herramientas actuales dentro del proceso educativo de la Universidad Salesiana ofrece nuevas oportunidades laborales a los futuros profesionales, debido a que resulta esencial capacitarlos de acuerdo “a las necesidades y exigencias del contexto social actual post pandémico y en tecnologías emergentes”. Al respecto, (Aguirre-Herráez & Otros, 2020) infieren que “hay que impulsar la preparación continua de los docentes en las nuevas tecnologías pues tienen que tener la capacidad para impartir estos conocimientos en los alumnos, buscando su mejor desenvolvimiento en el ámbito tecnológico, ya que el mismo evoluciona tan rápido y se convierte en un elemento importante dentro de las actividades humanas, la educación y la

tecnología son elementos que tiene que desarrollarse paralelamente pues los dos se constituyen pilares importantes de la sociedad”.

Por otro lado se tiene que la Universidad Politécnica Salesiana no ha realizado hasta los momentos ningún proyecto en el uso de “la Realidad Aumentada como herramienta en la enseñanza de la Inteligencia Artificial por lo que la aplicación de este proyecto servirá de ayuda tanto a docentes por formar parte de un perfil actual y dinámico así como a los estudiantes porque les facilitará el aprendizaje al ser un recurso didáctico de fácil acceso y que les permite una interacción directa entre el usuario y el objeto”.

Finalmente, no es un secreto que estos tiempos de pandemia han puesto de manifiesto que, si la cotidianidad de la tecnología forma parte de nuestra vida, en periodos extraordinarios y de dificultades como el que estamos viviendo, su importancia ha adquirido mayores dimensiones.

7. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Aguaded, I., & Cabero, J. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación didáctica con las tecnologías emergentes e interactivas. *Educación, [en línea]*, 67-83.
- Aguirre-Herráez, R. G., & Otros. (2020). Realidad Aumentada y Educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5). Obtenido de <https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/1052>
- Akcayir, G., & Akif, M. (2016). Realidad aumentada en laboratorios de ciencias: los efectos de la realidad aumentada en las habilidades de laboratorio de los estudiantes universitarios y las actitudes hacia los laboratorios de ciencias. *ThermoFisher Scientific*, 334-342.
- Álvarez, E., Belleza, A., & Caggiano, V. (2016). *Realidad Aumentada: Innovación en Educación*. España: Didasc@lia: Didáctica y Educación.
- Anastassova, M. (2014). *Engaging Computer Engineering Students with an Augmented Reality Software for Laboratory Exercises*. Madrid.
- Assael, V. (18 de Diciembre de 2020). ¿Así será la Educación en el Futuro?. Ve estas tendencias de expertos. *Conecta. El sitio de noticias del Tecnológico Monterrey*, pág. Educación. Obtenido de <https://tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/asi-sera-la-educacion-en-el-futuro-ve-estas-tendencias-de-expertos>
- Astudillo T., M. P. (2019). Aplicación de la Realidad Aumentada en las prácticas educativas universitarias. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 18(2), 203-216.
- Blázquez S., A. (2017). *Realidad aumentada en Educación*. Universidad Politécnica de Madrid, Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos, Madrid. España.
- Cabero, J., & Roig, R. (Junio de 2019). La Motivación de Escenarios Tecnológicos en Realidad Aumentada (AR): Resultados de Diferentes Experimentos. *Applied Sciences*, 9(14). Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/14/2907/htm>
- Cózar G., R., De Moya, M., Hernández, J., & Hernández, J. (Junio de 2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education Review*(27), 138-153. Obtenido de <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622>
- Fernández, R. (2018). La Utilización de Objetos de Aprendizaje de Realidad Aumentada en la Enseñanza Universitaria de Educación Primaria. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 9, 90-104.
- Fombona C., J., & Vásquez C., E. (2017). Posibilidades de Utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en el Ámbito Educativo. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 349-342.
- Hernández-Revelo, J. (2018). *Tutorial para la asignatura control numérico computalizado*. Quito, Ecuador: Maestría Telemática Quito.
- López P., C., & Otros. (2019). *Uso de la Realidad Aumentada como Estrategia de Aprendizaje para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Bogotá: Trabajo de Grado. Universidad Cooperativa de Colombia.

- Maquilón, J., Mirete, A., & Aviles, O. (Abril de 2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y Propuestas para la Innovación Educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(2), 183-203.
- Marín, V., & Sampedro, B. (enero - junio de 2020). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la Visión de los Estudiantes. *Alteridad. Revista de Educación.*, 15(1), 61-73. Obtenido de <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.05>.
- Monterrey, T. d. (2017). Congreso Internacional de Innovación Educativa. Mexico.
- Organista, J., Dominguez, C., & López, M. (Diciembre de 2018). Desarrollo y aplicación de contenidos educativos digitales desde un teléfono inteligente para un tema de Estadística en un curso universitario. *INIE. Actualidades Investigativas en Educación. Portal de Revistas Educativas*, 19(1), 1-22. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/35711/36383>
- Prendes Espinosa, C. (Enero de 2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit.* , 187-203. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php>
- Rico-González, A. L., & Quevedo Tumailli, W. J. (2016). *Aplicación de realidad aumentada para fortalecer las competencias en el área del Dibujo Técnico a los estudiantes de Instituciones de Educación Superior*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Santos. (2016). *Documentos Institucionales*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- Siemens. (s.f.).
- Siemens, G. (2010). *Conociendo el Conocimiento*. Nodos ELE: Canadá.
- Vásquez C., E., Sevillano, M., & Fombona, J. (2016). Análisis del uso educativo y social de los dispositivos. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 34, 453-469.
- Zamora F., R., & Granados, J. (Enero-Diciembre de 2018). Realidad aumentada: Rol del docente y modelos pedagógicos en el proceso educativo. *Revista Científica y Tecnológica Ingenio, Revista de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad de Guayaquil.*, 1(1). Obtenido de <http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/issue/current>
- Zamora, R. (2018). Realidad aumentada: Rol del docente y modelos pedagógicos en el proceso educativo. *Ingenio. Revista de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería*, 1(1), 34-47. Obtenido de [https://oerazo,+11_realidadaumentadapedagogia%20\(3\).pdf](https://oerazo,+11_realidadaumentadapedagogia%20(3).pdf)