

# Tecnología de realidad aumentada para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Perú

## Augmented reality technology for the teaching-learning process in Peru

Recibido: abril 26 de 2018 | Revisado: agosto 21 de 2018 | Aceptado: setiembre 26 de 2018

EDWARD JOSÉ FLORES MASÍAS<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Augmented reality (AR) in Peru and the world is not new, it has its origins mainly in the nineties, it is an information and communication technology widely used in various socio-economic environments and also in the educational context, It allows to identify additional information to the real environment of which it is visualized or described, in this way, it can arrive in a faster way to the person or group of people relevant information for their knowledge or to establish a close relationship with a particular activity. . Currently, the AR is considered a very important and necessary source of information and easy access to interact with the human being, even, in many cases, this has been developed in games for children and adults of all ages, such so that they can interact and learn more and more easily with the constant advancement of information technologies. The present work describes the AR, the possible expectations of communications for its use, and the main developments in research carried out so far for education in Peru.

*Key words:* Augmented reality, teaching-learning, education

### RESUMEN

La realidad aumentada (RA) en el Perú y en el mundo no es nueva, tiene sus orígenes principalmente en la década de los noventa, es una tecnología de información y comunicaciones muy utilizada en diversos entornos socio-económicos y también en el contexto educativo, permite identificar información adicional al entorno real de la cual se visualiza o se describe, de esta forma, puede llegar así de manera más rápida a la persona o grupo de personas información relevante para su conocimiento o para establecer una relación cercana con alguna actividad en particular. En la actualidad, la RA es considerada una fuente muy importante y necesaria de información y de fácil acceso para interactuar con el ser humano, incluso, en muchos casos, esta ha sido desarrollada en juegos para niños y adultos de todas las edades, de tal forma que puedan interactuar y aprender cada vez con mayor facilidad frente al avance constante de las tecnologías de información. El presente trabajo describe la RA, las expectativas posibles de comunicaciones para su uso, y los principales desarrollos en investigaciones realizadas hasta el momento para la educación en el Perú.

*Palabras clave:* Realidad aumentada, enseñanza-aprendizaje, educación

<sup>1</sup> Universidad Nacional Federico Villarreal  
eflores@unfv.edu.pe

DOI: <http://dx.doi.org/10.24039/cv201862277>

### ¿Qué es realidad aumentada?

Desde hace muchos años, la tecnología ha venido cambiando y evolucionando constantemente nuestro quehacer diario, ya sea en el trabajo, en el colegio, la universidad, o donde nos encontremos, ha ido evolucionando rápidamente, basta recordar que desde antes del inicio del nuevo siglo (año 2000), en donde se identificó un problema tecnológico en los sistemas de información con formato de la fecha en modo “dd-mm-yy” que podía ocasionar un problema mayor (por no decir una catástrofe global), en la que muchas empresas se verían afectadas con las operaciones de sus sistemas informáticos, al no poder identificar el cambio del último día del siglo anterior al siguiente, (31 de diciembre de 1999 al 01 de enero del año 2000), es decir del 31-12-99 al 01-01-00 (inicio del año 2000), donde el cambio de año podía desconocer las operaciones financieras, contables, manufactureras, entre otras, hasta la actualidad, en donde contamos con procesadores de última generación de alta velocidad y capacidades de almacenamiento casi interminables, ha existido un concepto o una definición tecnológica, que luego se fue transformando en una herramienta potente y muy común con el avance de las tecnologías de información y que muchas veces la utilizamos, incluso sin darnos cuenta, la cual es denominada “Realidad Aumentada (RA)”.

Pero ¿qué es Realidad Aumentada?, realmente el término no es nuevo en comparación con el avance de las tecnologías de información y comunicaciones durante los últimos años y antes inclusive, a continuación, se detallarán algunos conceptos y definiciones para definir este propósito:

Uno de los conceptos más antiguos que hacen referencia a RA lo podemos ver en una publicación realizada en el año 2014 por Joaquín Cubillo y su equipo, que enuncian a Hsiao & Rashvand, y que hacen referencia a la siguiente definición:

La definición más popular sobre RA es la dada por Hsiao, Kuei-Fang & Rashvand, H.F.

(2011) quienes indican que: “Históricamente, el descubrimiento conceptual de AR se remonta a la década de 1960, pero su primera práctica sistemática solo se desarrolló a principios de la década de 1990 por Boeing Company. Considerando que RA implica hardware y, por lo tanto, más intensivo en tecnología que otras áreas de VR (Realidad Virtual), es natural ver diferentes puntos de vista, diferentes entendimientos y, por lo tanto, contradictorios puntos de vista”. (Hsiao & Rashvand, 2011).

Según José Mengual, por el año 2005 en su obra “La Imagen compleja: la fenomenología de las imágenes en la era de la cultura visual” dice lo siguiente:

La Realidad Aumentada es una transformación radical de nuestra relación con las imágenes, la realidad y el conocimiento. Se refiere a los dispositivos capaces de superponer a la imagen, o directamente sobre la propia realidad, una serie de parámetros relacionados con aquellas características y cualidades que no revela la mera apariencia, pero sin embargo forma parte de la ontología del objeto o de la situación. Las técnicas de la RA combinan en tiempo real la realidad óptica con la información misma... formando distintos tipos de información. Los sistemas de Realidad Aumentada se transforman así en una serie de tecnologías que pueden convertirse así en prototípicas de la naciente sociedad del conocimiento. (Mengual, 2005).

Una definición o concepto más actualizado se encuentra en el Top 10 Emerging Technologies 2018, del foro económico mundial, que dice lo siguiente: La realidad virtual (RV) te sumerge en una ficción, aislada del universo. La Realidad aumentada (AR), en contraste, son superposiciones Información generada por computadora sobre el mundo real en tiempo real. Al mirar o usar un dispositivo equipado con software de AR y una cámara - ya sea un teléfono inteligente, una tableta, Un auricular o gafas inteligentes: el programa analiza el Video entrante, descarga amplia información sobre la escena y superpone sobre ella datos

relevantes, imágenes o animaciones, a menudo en 3D. (World Economic Forum, 2018).

Entonces, de acuerdo con lo revisado e indicado anteriormente, podemos concluir inicialmente que la realidad aumentada (RA) actualmente confluye dos elementos indispensables los cuales son: el mundo real, y el mundo que deseamos resaltar en esta realidad.

Sin embargo, no es un solo concepto o una sola definición la que se tiene en cuenta, tampoco es una sola forma o un solo tipo de realidad aumentada que existe, generalmente se le atribuyen cuatro tipos o formas de realidad aumentada que coexisten actualmente, y que una gran parte de personas, (por no decir la mayoría), ya las ha utilizado o visto más de una vez en nuestro contexto real en el cual realizamos nuestras actividades diarias.

La Universidad Politécnica de Madrid en su Gabinete de Tele-Educación, publicó un manual realizado por Blázquez Sevilla, Alegría (2017), donde describe dos tipos de realidad aumentada, los cuales, permiten identificar las diversas formas de interactuar con realidad aumentada, las cuales se describen a continuación:

### Tipos de realidad aumentada

#### Realidad aumentada geolocalizada

La realidad aumentada que se clasifica del tipo “posicionamiento”, debe su nombre a que es determinada por activadores, “triggers” o “desencadenantes” de la información que son los sensores que indican el posicionamiento del dispositivo móvil (Blázquez, 2017, p.03):

**GPS:** Indica la ubicación del dispositivo a través de las coordenadas.

**Brújula:** Hace referencia a la orientación del dispositivo en la dirección que enfoca la cámara integrada.

**Acelerómetro:** Identifica la orientación y ángulo del dispositivo al uso.

[...]

#### Realidad aumentada basada en marcadores

Los marcadores representan el tipo de activador de la información por excelencia en el mundo de la realidad aumentada y podrían englobarse en tres grupos.

**Códigos QR:** son un tipo de formas geométricas en blanco y negro que incluyen información del tipo URL, VCard, texto, email, SMS, redes sociales, PDF, MP3 APP stores, imágenes, teléfonos, eventos, wifi y geolocalización, (Figura 1). [...] Su apariencia es la siguiente:



Figura 1. Imágenes de Códigos QR

Fuente: (Blázquez, 2017, p.03).

**Markerless NFT:** los activadores de la información son imágenes u objetos Reales (Figura 02).



Figura 2. Imágenes reales para activar la realidad aumentada en dispositivos.

Fuente: (Blázquez, 2017, p.03).

**Marcadores:** suelen adoptar formas geométricas en blanco y negro y se enmarcan en un cuadrado. En algunas ocasiones también incluyen siglas o imágenes simples (Figura 3).



Figura 3. Imágenes de tipo “marcador” para realidad aumentada.

Fuente: (Blázquez, 2017, p.03).

Los diversos campos de aplicación de la realidad aumentada son innumerables, podemos encontrar realidad aumentada en campañas de marketing para una diversidad de productos, también la encontramos en propagandas de televisión y en el mayor de los casos, en juegos virtuales para consola, e incluso para celulares.

Sin embargo, en nuestro país, es poco o casi nada su aplicación en el sector educación, principalmente en la educación básica regular, en especial para motivar a los alumnos en sus diversos cursos o asignaturas del año escolar, para que estos puedan aprender de manera más fácil, y de la misma forma, retener el conocimiento a mediano o largo plazo. Al prin-

cipio, podemos pensar que tal vez esto no es posible por falta de tecnología en el hogar o en la escuela; sin embargo, revisando algunas estadísticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), y de acuerdo con el último censo, podemos apreciar que el alcance tecnológico ha llegado a más familias de las que tenemos pensado.

Por ejemplo, veamos el avance de las tecnologías de información a través de los últimos ocho años, en cuanto a computadoras, internet y teléfonos móviles en los hogares de Lima, considerando que, en este período de tiempo, el avance de las computadoras y las tecnologías de información ha crecido considerablemente:

Tabla 1

*Relación de hogares que tienen al menos una computadora y/o un teléfono celular*

Dpto.	Indicador	Unidad	2015	2016	2017
Total Nacional	Hogares que tienen al menos una computadora	Porcentaje respecto del total de hogares	32.6	33.5	-
Total Nacional	Hogares que tienen servicio de Internet	Porcentaje respecto del total de hogares	23.2	26.4	28.2
Total Nacional	Hogares con al menos un miembro que tiene teléfono celular	Porcentaje respecto del total de hogares	87.2	88.9	90.2
Lima	Hogares que tienen al menos una computadora	Porcentaje respecto del total de hogares	48	49.1	-
Lima	Hogares que tienen servicio de Internet	Porcentaje respecto del total de hogares	40.3	45.6	49.8
Lima	Hogares con al menos un miembro que tiene teléfono celular	Porcentaje respecto del total de hogares	92.2	92.8	93.6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

De la Tabla 1 se desprende una realidad actual en el departamento de Lima, que aproximadamente el 50% de los habitantes cuenta con servicios de internet, mientras que solo el 28% aproximadamente cuenta con servicios de internet a nivel nacional, lo cual, es una distancia relativamente alta entre ambas medidas, sin embargo, esto no sucede cuando evaluamos sobre la tenencia de equipos celulares, considerando que en el departamento de Lima existen aproximadamente más del 93% de hogares que cuentan con un equipo celular,

mientras que en el total a nivel nacional más del 90% cuenta con un equipo celular, es decir, la tendencia de uso de equipos celulares es casi igual a nivel nacional.

La Tabla 2 nos muestra el detalle de cantidad de líneas existentes y en servicio a junio del 2018 de acuerdo con la entidad encargada de la regulación de las telecomunicaciones que es el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL):

Tabla 2  
*Líneas en servicio por departamento*

Departamento	2016	2017	Jun-18
Amazonas	264,260	261,781	263,361
Ancash	972,094	985,597	1,040,320
Apurímac	324,688	299,281	309,621
Arequipa	1,505,925	1,479,488	1,535,314
Ayacucho	563,393	556,507	593,247
Cajamarca	1,072,210	1,096,480	1,127,209
Callao	937,581	897,077	925,536
Cusco	1,076,987	982,074	978,347
Huancavelica	252,212	257,160	250,869
Huánuco	587,182	566,914	575,478
Ica	844,430	862,082	874,369
Junín	1,136,708	1,128,502	1,157,264
La Libertad	1,631,219	1,648,823	1,715,448
Lambayeque	1,058,798	1,002,003	1,027,958
Lima	10,791,419	10,703,375	11,392,457
Loreto	490,287	480,507	509,498
Madre de Dios	174,827	155,746	174,441
Moquegua	202,123	205,935	208,780
Pasco	216,414	207,463	212,650
Piura	1,398,720	1,355,656	1,401,694
Puno	1,155,907	1,155,942	1,172,403
San Martín	610,050	613,745	629,482
Tacna	380,209	396,691	412,332
Tumbes	202,032	194,999	190,560
Ucayali	370,825	368,425	390,488
Sin LAC	9,499,197	11,053,133	11,567,710
Total Perú	7,719,697	38,915,386	40,636,836

Fuente: OSIPTEL

De acuerdo a la Tabla 2 existen mayor cantidad de celulares vendidos y en servicio que la población existente en el Perú. Ahora, veamos cómo se distribuyen las líneas en servicio en función del tipo de línea que se comercializan

actualmente, como son: postpago, control y prepago a nivel nacional en la siguiente tabla (Tabla 3), para tener un contexto más puntual sobre el uso y la necesidad, entre los meses de abril a junio del 2018:

Tabla 3

*Líneas en servicio por modalidad contractual y empresa operadora*

Modalidad Contractual	Empresa	Abr-18	May-18	Jun-18
Postpago	América Móvil Perú S.A.C.	4,367,197	4,392,766	4,394,464
Postpago	Entel Perú S.A.	62,201	62,706	63,557
Postpago	Telefónica del Perú S.A.A.	1,051,186	1,039,469	1,038,963
Postpago	Viettel Perú S.A.C.	7	6	6
	TOTAL	5,480,591	5,494,947	5,496,990
Control	América Móvil Perú S.A.C.	908	839	786
Control	Entel Perú S.A.	2,255,744	2,296,352	2,336,932
Control	Telefónica del Perú S.A.A.	3,455,364	3,502,073	3,508,899
Control	Viettel Perú S.A.C.	846,898	938,583	1,026,894
	TOTAL	6,558,914	6,737,847	6,873,511
Prepago	América Móvil Perú S.A.C.	8,310,023	8,366,716	8,390,118
Prepago	Entel Perú S.A.	4,604,244	4,687,830	4,726,881
Prepago	Incacel Movil S.A.	85,037	84,728	46,665
Prepago	Telefónica del Perú S.A.A.	10,782,773	11,442,455	11,005,115
Prepago	Viettel Perú S.A.C.	4,301,692	4,082,762	4,097,556
	TOTAL	19,773,746	20,297,775	28,266,335

Fuente: OSIPTEL

De todo lo visto y revisado hasta el momento, solo nos queda preguntarnos ¿Cuántos equipos móviles son los que pueden acceder a internet? Puesto que conocemos en el mundo real, que no solo aquellos celulares de tipo postpago son los únicos que acceden a internet, sino, por su aplicabilidad y competencia de tarifas en el mercado actual, sabemos que

todo tipo de contrato ingresa a internet por diversos motivos, como son el uso de las redes sociales, correo electrónico, noticias, etc.

La Figura 4 nos muestra la penetración del servicio de internet móvil hasta finales del año 2017.

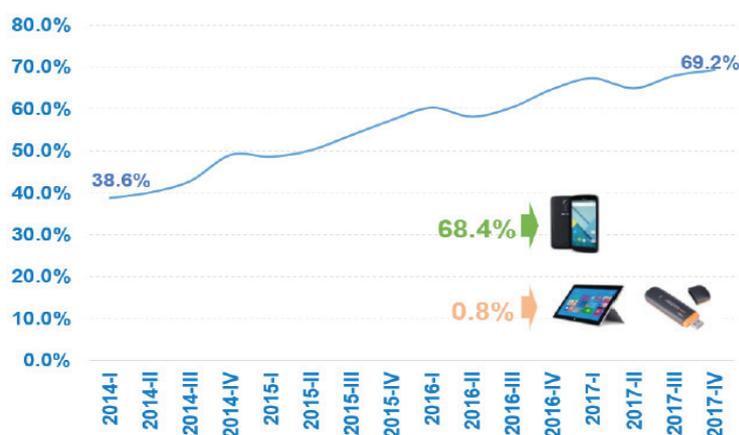


Figura 4. Penetración del Internet Móvil a nivel nacional hasta finales del año 2017.

Fuente: OSIPTEL.

Ahora que tenemos los datos claros sobre el uso de dispositivos móviles y del uso de internet en el Perú, describiremos brevemente sobre las necesidades y consideraciones del uso de tecnologías de información y comunicaciones para su uso dentro del proceso -aprendizaje.

Desde el punto de vista del aprendizaje y las herramientas que permiten mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación básica regular en el mundo, podemos decir que existen diversos intentos y logros alcanzados en el transcurso del tiempo, desde que se ha tenido conocimiento de la realidad aumentada, tal es el caso de la Dra. Cacheiro Gonzales, María, quién en el año 2011 publicó un artículo titulado “Recursos Educativos TIC de Información, Colaboración y Aprendizaje” en la Revista de Medios y Educación, en donde destaca lo siguiente:

Los recursos TIC contribuyen a los procesos didácticos de información, colaboración y aprendizaje en el campo de la formación de los profesionales de la educación. Para los procesos de información, los recursos permiten la búsqueda y presentación de información relevante. En los procesos de colaboración, los recursos van a facilitar el establecimiento de redes de colaboración para el intercambio. Los procesos de aprendizaje requieren recursos que contribuyan a la consecución de conocimientos cognoscitivos, procedimentales y actitudinales. Se hace un análisis de modelos tecnopedagógicos de integración de las TIC en educación. Se propone una taxonomía de enseñanza-aprendizaje con recursos TIC. (Cacheiro, 2011, p.69).

Por otro lado, expertos también nos indican, la relación que puede existir entre la realidad aumentada y la educación tal es el caso de Díaz-Campos (2016), docente de la Universidad Tecnológica de El Salvador, quién nos dice lo siguiente: La educación también está empezando a sacar provecho de las aplicaciones móviles (apps) y de la Realidad Aumentada (RA). Tanto para profesores como para alum-

nos, las apps educativas de RA pueden proporcionar herramientas de aprendizaje muy entretenidas y útiles, explotando el componente visual como su máximo atractivo, utilizando animaciones y vídeos. Por ejemplo, la RA cobra gran importancia en las materias que requieren una dimensión más práctica, como la Física y la Química (Figura 5). (Díaz-Campos, 2015, p.48).

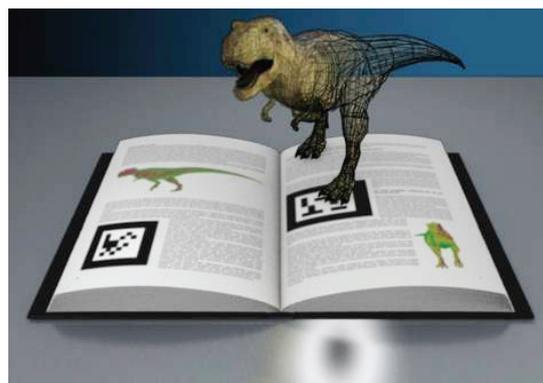


Figura 5. La realidad aumentada en la educación.

Fuente: Díaz-Campos, 2015, p.48.

Existen diversos artículos publicados sobre las ventajas de la realidad aumentada que permiten mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en diversos países, no necesariamente países desarrollados, sino también países emergentes o en vías de desarrollo, sin embargo, su aplicación en el Perú al parecer aún no tiene el inicio o el empuje deseado para que su implementación pueda ser una realidad, veamos la siguiente información que identifica algunos aspectos importantes para determinar si es viable o no su incorporación.

El libro publicado por Díaz Díaz Hugo, titulado “Formación Docente en el Perú Realidades y Tendencias”, en el año 2015, lejos de indicar y detallar la realidad del docente peruano, nos detalla algunos aspectos formativos en su capítulo 3 titulado “Reingeniería de la formación docente”, el cual, en el componente 6 (Inversión en nuevas tecnologías), nos pasa a detallar lo siguiente:

Las demandas de la actual sociedad del siglo XXI van por rutas diferentes a las de los

actuales diseños curriculares y exigirán una reingeniería de las instituciones, el perfil de sus profesores, los diseños curriculares, el equipamiento y la infraestructura.

Las nuevas tecnologías son crecientemente potentes herramientas de equidad e integración, retención de información y provisión de nuevos recursos de enseñanza-aprendizaje. La combinación del buen uso de estas herramientas y de un buen maestro puede dar lugar a un círculo virtuoso capaz de transformar la experiencia educativa de la población con mayores necesidades mediante un proceso que ataque sus desigualdades socioeconómicas y que a la vez la prepare para aprender a lo largo de toda la vida. La evidencia señala que el apropiado empleo de videos, animaciones y actividades interactivas, así como la riqueza, variedad y sencillez de presentación de los contenidos, facilitan la mejor comprensión de conceptos complejos y mejora la eficiencia del proceso de aprendizaje en las salas de clase. (Díaz, 2015, p.45).

Lo cual es una visión muy importante y favorable para la aplicación de nuevas tecnologías en el sector educación, principalmente, aquellas que permitan despertar el interés por aprender, como podría ser el caso de la realidad aumentada (RA).

A continuación, detallamos algunas investigaciones realizadas sobre el uso de la realidad aumentada en los últimos años y su relación con la educación en el Perú. León, Velazco, Izaguirre (2015) en su artículo de investigación Características de los componentes gráficos 3d para una aplicación educativa del Señor de Sipán de la Cultura

Moche en entornos virtuales y de realidad aumentada. Cátedra Villarreal, 3(2), 143-154 páginas, analizó las características de los objetos, personajes y escenarios de la Cultura Moche, y concluyó indicando que se logró crear componentes ágiles para los objetos 3D de la Cultura Moche con las características, semejanzas requeridas y con la capacidad de ejecu-

tarse en entornos virtuales web y de realidad aumentada de manera óptima y guardando la coherencia gráfica, de igual forma, el parámetro de medición de frames por segundo fue útil para comparar los FPS entre el personaje no optimizado y el personaje optimizado, con una buena optimización es posible reducir al mínimo un objeto 3D cuyo peso inicial es alto, dependiendo de la visualización que tendrá respecto al modelo final y, la optimización de los objetos 3D utilizados para la vestimenta del personaje del Señor de Sipán tiene incidencia en los parámetros de vértices y polígonos por lo que reduciendo estos se reduce ligeramente la calidad gráfica y se aumenta de forma significativa la performance de las aplicaciones que utilizan tecnologías de modelamiento e interacción 3D.

Según (Cuadros & Almeyda, 2015), en su tesis de investigación titulada: Implementación de un sistema informático basado en realidad aumentada para el área de ciencia y ambiente, como alternativa a los métodos tradicionales, en la I.E.P. María Inmaculada - Chinchá 2015. (Tesis de titulación), Perú. Tiene como objetivo general; fue implementar un Sistema Informático basado en realidad aumentada, que permita mejorar el rendimiento académico en el área de Ciencia y Ambiente de la I.E.P. María Inmaculada, los objetivos secundarios fueron: Determinar si existe una iteración de materiales didácticos entre los docentes y alumnos la I.E.Pr. María Inmaculada y elaborar un consenso con los docentes, evaluar si la falta de cultura de Tecnologías de Información de la I.E.Pr. María Inmaculada interviene en el desarrollo de las clases y realizar una inmersión de la misma, Implementar los patrones de Realidad Aumentada para la obtención del prototipo computacional, validar los patrones de Realidad Aumentada aplicada en los objetos de aprendizaje mediante un grupo de control y un grupo piloto para la comunidad académica. Sus conclusiones fueron: Como pudo observarse, en este proyecto se desarrolló una aplicación capaz de presentar las recomendaciones e información del entorno, a través de tecnologías de realidad

umentada en dispositivos Smartphone, con esta aplicación es posible identificar diferentes objetos en el entorno a través del modelo de reconocimiento por orientación desarrollado en esta tesis, con el cual, el dispositivo es capaz de mostrar información de puntos de interés al usuario mediante técnicas de realidad aumentada, uno de los campos donde se ha probado la eficacia de la Realidad Aumentada es en la educación; Existen estudios que han demostrado que los niños y adolescentes aprenden mejor cuando los contenidos educativos si son presentados utilizando realidad aumentada, la Realidad Aumentada aplicada a Objetos de Aprendizaje genera un aporte importante a la educación, debido a que se puede mostrar de una forma dinámica los temas de algunas asignaturas y esto puede ser aplicable en cualquier contexto, el diseño de Realidad Aumentada aplicada a Objetos de Aprendizaje puede ser utilizado en el campo profesional como una herramienta de ayuda para el docente como para el estudiante, sirviéndole como herramienta de estudio. Conclusión general: Se concluye que el proyecto ha sido culminado con todos los objetivos trazados, utilizando tecnologías actuales y novedosas, que generaran un cambio significativo en la educación de la institución beneficiada, ésta cuenta con una interfaz de usuario agradable que mediante el empleo de Realidad Aumentada y junto con el folleto informativo impreso, sirve de ayuda a los estudiantes.

En el año 2015, Elio J. Navarrete Vilca y Carlos García Cabrera, en la tesis Juegos didácticos en realidad aumentada para dispositivos móviles, desarrollada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, tuvo como objetivo de la tesis Diseñar e implementar un juego didáctico basado en Realidad Aumentada para dispositivos móviles que motivará a niños de siete años a más aprender inglés y así lograr mejores aptitudes y mayores conocimientos. Como objetivos específicos OE1: Investigar las soluciones actuales y mejores prácticas vigentes de los juegos educativos y de realidad aumentada en el mercado, OE2: Definir el modelo de implementación de las

soluciones en realidad aumentada, OE3: Implementar una solución de realidad aumentada con el uso de dispositivos móviles y de un modelo definido. Y su una de sus conclusiones fue: Se hizo un documento de Diseño de Juego que contiene una temática e historia de juego que logró llamar la atención de los niños que jugaron con la aplicación. Esto comprobó que además de las buenas gráficas y un excelente modo de juego, un buen videojuego necesita de una historia que de fondo que motive a terminarlo, tal como se pudo apreciar el 75% de los alumnos afirmaron esto en el apartado de Validación.

Según Quispe Riquelme, (2016), en su tesis de investigación titulada: Aplicación de realidad aumentada en libros educativos tradicionales para la enseñanza en educación básica regular en el departamento de Puno – 2016. (Tesis de titulación), Perú. “El Objetivo General fue, Mejorar la visualización de contenido del estudiante en los libros educativos tradicionales de distribución gratuita en Educación Básica Regular. Sus objetivos específicos fueron: Evaluar y elegir una plataforma de desarrollo para la visualización de contenido en libros educativos tradicionales, diseñar un prototipo de realidad aumentada para la visualización de contenido en libros educativos tradicionales, evaluar la satisfacción del usuario en el uso de la aplicación de Realidad aumentada en libros educativos tradicionales. Sus conclusiones fueron: C1 Durante la investigación se diseñó, desarrolló y evaluó una aplicación basada en Realidad Aumentada para apoyar el proceso de aprendizaje en educación general básica y que se aplicó en la institución educativa inicial 192 de la ciudad de Puno – Perú. C2

El diseño de la aplicación fue por medio de los requerimientos los usuarios que expresaron cuales eran sus inquietudes y lo esperaban de una aplicación de este tipo, dentro de estos puntos lo que se percibió fue que los usuarios deseaban una aplicación que sea rápida y que los objetos que se muestren sean lo más reales posibles, también que fuera fácil de usar

pues todos los estudiantes no tienen el mismo nivel de conocimiento con el uso de la tecnología. C3 Por otro lado, el uso del de las imágenes del libro fue definida por los usuarios que expresaron que se trabaje sobre el tema de animales, para ello fue necesario buscar en internet los objetos que representaban a las imágenes presentes en el libro, posteriormente se tubo inconvenientes con el uso de las imágenes por el modo como fueron obtenidos, con ello se puede deducir que los objetos tomados por medio de la cámara del dispositivo es escaneado más rápido al momento de usar el dispositivo móvil. C4 Para la elección de la plataforma de desarrollo se realizó una comparación entre las diferentes plataformas existentes, también como el uso de sistemas operativos en el Perú, se llegó a la conclusión de que se realizaría para Android y que se emplearía para ello Vuforia, Unity y SketchUp. La realización del prototipo se desarrolló en un tiempo prudente de tres semanas donde se puede emplear la metodología ágil Mobile-D, gracias a ello se desarrollaron pruebas con las cuales se fueron corrigiendo problemas que se presentaron al momento de la ejecución. C4 Respecto de las evaluaciones realizadas, cada una de ellas arrojó una serie de datos que nos indican que la aplicación contribuye a mejorar la interacción del estudiante con el contenido de los libros educativos tradicionales de distribución gratuita en Educación Básica Regular. C5 El promedio registrado por medio de la encuesta es de 4.4 que nos acerca a un promedio muy bueno, en la investigación podemos afirmar que la aplicación fue calificada como buena.

En el año 2016, José Percy Delgado Rivera y Moisés Benjamín Salazar Soplapuco, en la tesis: Sistema informático para la enseñanza interactiva utilizando realidad aumentada aplicado a los estudiantes del curso de ciencia y ambiente de cuarto grado de primaria de la institución educativa "Sagrado Ignacio de Loyola", desarrollada en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú, tuvo como problema principal: ¿De qué manera se podría mejorar el Rendimiento Académico en el tema del cuerpo humano y sus sistemas del curso de Ciencia y

Ambiente en los estudiantes de 4° de Primaria? Y como objetivos específicos: OE1 Mejorar la capacidad para problematizar situaciones en el estudiante logrando que cuestione lo observado y establezca relaciones. OE2 Mejorar la capacidad para generar y registrar datos en el estudiante a través de la observación. OE3 Mejorar la capacidad de análisis de información en el estudiante. OE4 Mejorar la capacidad para evaluar la información obtenida y comunicar los resultados en el estudiante. OE5 Mejorar la comprensión de conocimientos del estudiante mediante la observación logrando relacionar lo aprendido y aplicarlo. Llegando a las siguientes conclusiones principales: C1: Con respecto a mejorar la capacidad para generar y registrar datos en el estudiante a través de la observación, se obtuvo como resultado que en el grupo experimental en el pre test con un 42.86% y en el post test con un 85.71% de estudiantes que identifican los principales órganos, como se puede ver con la aplicación del sistema informático de enseñanza interactiva los resultados fueron favorables cumpliéndose dicho objetivo específico. C2 En cuanto a mejorar la capacidad de análisis de información en el estudiante, se obtuvo una mejoría ya que en el pre test tenemos un 42.86% de estudiantes que logran esta capacidad y aplicando el sistema informático de enseñanza interactiva obtenemos un 92.86%. C3 Con el uso del sistema informático de enseñanza interactiva se pudo mejorar la capacidad para evaluar la información obtenida y comunicar los resultados en el estudiante, ya que en el pre test obtenemos un 35.71% de estudiantes capaces de evaluar y comunicar sus conclusiones a través de gráficos o esquemas y en el post test un 78.57%. C4 Se mejoró la comprensión de conocimientos en los estudiantes, quienes identificaron las características de los principales órganos de los sistemas del cuerpo humano mediante la observación logrando relacionar lo aprendido y aplicarlo, evidenciado en el pre test con un 42.86% de estudiantes, mientras que en el post test 92.86%.

Por último, en el año 2017, Lucy Susana Loa Barrientos, en la tesis Influencia de un software con realidad aumentada para el proce-

so de aprendizaje en Anatomía Humana en la Educación Primaria I.E.I.P Pitágoras Nivel A, Universidad Nacional José María Arguedas, Perú, nos dice en el resumen lo siguiente: El presente trabajo de investigación del proceso de aprendizaje con el nuevo modelo de Software con realidad aumentada busca responder el principal problema planteado: ¿Existe influencia del modelo de Software con realidad aumentada en el rendimiento académico en el proceso de aprendizaje de Anatomía Humana en Educación Primaria (sexto grado del nivel Primaria) de la I.E.I.P. Pitágoras Nivel A, Andahuaylas? esta pregunta se desarrolló a través objetivo principal que es el de determinar la influencia del modelo con Realidad Aumentada en la mejora del logro de capacidades cognitivas en los alumnos del sexto grado del nivel primario de la Institución Educativa Integral Particular Pitágoras Nivel A. Esta investigación pertenece al enfoque cuantitativo y mide el tiempo de aprendizaje, la efectividad de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes a través de la aplicación del modelo de Software con realidad aumentada, en los estudiantes de la Institución Educativa Integral Particular Pitágoras Nivel A. La aplicación de la encuesta fue a dos grupos. Dos puntos grupo experimental (Grupo Medalleros) y grupo control (Grupos Científicos), con pre-prueba y post-prueba. Después de recolectar datos, analizar y validar estos, se llegó a la conclusión que la aplicación del sistema de realidad aumentada mejora el rendimiento académico en un 23.05%. La efectividad del aprendizaje se incrementa en un 81.02% y el tiempo de aprendizaje se reduce en un 25% en los estudiantes en el curso de Ciencias Biológicas (Anatomía Fisiológica), Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Integral Particular Pitágoras Nivel A. (Loa, 2017, p. XV)

### Discusión

Existe una fuerte inclusión de tecnologías de información y comunicaciones en el Perú, principalmente en el uso de celulares y de internet, de acuerdo con lo revisado con las estadísticas proporcionadas por el INEI y OSIP-

TEL, sin embargo, es poco o casi nada lo que se puede observar sobre los avances en el uso de la realidad aumentada en el sector educación, incluso las investigaciones realizadas determinan que solo se ha utilizado esta tecnología para el desarrollo de las investigaciones descritas, no indicando su continuidad de uso en los centros de estudios que han sido parte de estos trabajos, por lo cual, posiblemente se puede descartar un crecimiento del uso de esta tecnología para la educación inicial, primaria o secundaria.

Los libros y material de aprendizaje de la educación básica regular pueden implementar el uso de la realidad aumentada, sin necesidad de afectar el contenido para el conocimiento de aquellos alumnos que tal vez aún no puedan acceder a esta tecnología, sin embargo, para aquellos alumnos que cuenten con esta posibilidad, podrán visualizar este contenido adicional, ya sea en forma de imágenes, avisos, anuncios, etc. Y podrán potenciar sustancialmente sus conocimientos, de la misma forma, despertarán el interés por conocer y aprender aún más. Al margen que la retención del conocimiento será mayor.

### Conclusiones

El uso de realidad aumentada permite incorporar mayor conocimiento identificando aspectos adicionales, los cuales pueden ser fijos o en movimiento, desde cualquier parte de una realidad identificada.

- La implementación de realidad aumentada no afecta la visión de la realidad actual, ya sea esta en dispositivos móviles o textos en general, solo se agrega contenido a la realidad existente.
- Existe escasa información sobre el uso de realidad aumentada en el Perú para la educación básica regular, de la misma forma, no se han encontrado textos educativos u otras fuentes de uso masivo para el uso en la educación, no sin descartar que existen algunos textos particulares, los cuales serían los primeros avances.

- La información evidenciada en el presente artículo determina que en el Perú si existen las condiciones y las capacidades necesarias para desarrollar la tecnología de realidad aumentada en la educación escolar, sin necesidad de limitar o marginar a aquellos que aún no cuenten con dispositivos que permitan identificar la diferencia entre la realidad actual y la realidad aumentada.

### Referencias

- Blázquez, A. (2017). Realidad aumentada en educación. *Gabinete de Tele-educación*, 2-5 páginas
- Cacheiro, M. (2011). Recursos educativos tic de información, colaboración y aprendizaje. *Revista de Medios y Educación*, 39(1), 69-81 páginas.
- Cuadros, A., Yuri, H. & Almeyda, L., (2015). Implementación de un sistema informático basado en realidad aumentada; para el área de ciencia y ambiente, como alternativa a los métodos tradicionales, en la I.E.P. María Inmaculada - Chincha 2015. (Tesis de titulación). Autónoma de Ica, PERÚ
- Delgado, J. & Salazar, M. (2016). Sistema informático para la enseñanza interactiva utilizando realidad aumentada aplicado a los estudiantes del curso de ciencia y ambiente de cuarto grado de primaria de la Institución Educativa "Sagrado Ignacio de Loyola". Tesis (Ingeniero en Sistemas y Computación). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo, Perú.
- Díaz-Campos, B. (2016). Realidad Aumentada en la educación. *Revista entorno*, Universidad Tecnológica de El Salvador. 61(1), 47-53 páginas.
- Díaz, H. (2015). Formación docente en el Perú, Realidades y tendencias: Editorial Santillana
- León, N., Velazco, R. y Eyzaguirre, S., (2015). Características de los componentes gráficos 3d para una aplicación educativa del Señor de Sipán de la Cultura Moche en entornos virtuales y de realidad aumentada. *Revista Cátedra Villarreal*, 3(2), 143-154 páginas.
- Hsiao, Kuei-Fang & Rashvand, H.F. (2011). Integrating body language movements in augmented reality learning environment. *Human-centric Computing and Information Sciences*. 1. 10.1186/2192-1962-1-1.
- INEI (2018). Indicadores de género. INEI-Perú. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/brechas-de-genero-7913/>
- Loa, L. (2017). Influencia de un software con realidad aumentada para el proceso de aprendizaje en Anatomía Humana en la Educación Primaria I.E.I.P Pitágoras Nivel A. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Universidad Nacional José María Arguedas. Apurímac, Perú.
- Mengual, J. (2005). La imagen compleja: la fenomenología de las imágenes en la era de la cultura visual España: Editorial Universitat Autònoma de Barcelona.
- Navarrete, E. & García, C., (2015) Juegos didácticos en realidad aumentada para dispositivos móviles. (Tesis Ingeniería de Software). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.
- OSIPTEL (2018). Líneas en servicio por departamento. OSIPTEL – Perú. Recuperado de <https://www.osiptel.gob.pe/articulo/21-lineas-en-servicio-por-departamento>
- OSIPTEL (2018). Indicadores del servicio móvil. OSIPTEL – Perú. Recuperado de <https://www.osiptel.gob.pe/documentos/2-indicadores-del-servicio-movil>

Quispe, R. (2016). Aplicación de realidad aumentada en libros educativos tradicionales para la enseñanza en educación básica regular en el departamento de Puno – 2016. (Tesis para ingeniero estadístico e informático). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Wikipedia (2018). Realidad aumentada. Wikipedia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad\\_aumentada](https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada)

World Economic Forum (2018). Top 10 Emerging Technologies 2018. Tianjin, People's Republic of China 18-20 September.