

La informática y la Realidad Aumentada: oportunidades y retos para la educación

Informatics and Augmented Reality: opportunities and challenges for education

Irene Hernández Ruiz¹

Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica

irene.hernandez.ruiz@una.cr

<https://orcid.org/0000-0003-4625-9221>

Roberto Granados Porras²

Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

roberto.granados.porras@una.cr

<https://orcid.org/0000-0003-3460-5393>

Fecha de recibido: 6-5-2022

Fecha de aceptación: 30-3-2023

Resumen

En el siguiente ensayo, se seleccionaron dos aportes tecnológicos que impactaron los sistemas educativos en la actualidad. El primero es la informática y se discute sobre sus orígenes, evolución y su posicionamiento en los sistemas educativos. El segundo, trata sobre la realidad aumentada, que se presenta como una herramienta innovadora que puede capturar la atención de las nuevas generaciones, pues brinda opciones para que las personas docentes puedan incorporarlas en sus lecciones. Se plantea que ambos aportes deben fortalecerse en función del estudiantado y de todas las personas involucradas en el sistema educativo, en busca de mayor acceso y dinamización de la enseñanza y el aprendizaje.

Palabras clave: informática, realidad aumentada, tecnología, educación, Costa Rica.

Abstract

In the following essay, two technological changes were selected that impact education systems today. The first one is computing and its origins, evolution and positioning in educational systems are discussed. The second one, about Augmented Reality, which is presented as an innovative tool that can capture the attention of new generations, as it provides options for teachers to incorporate them into their lessons. It is proposed that both changes should be strengthened based on the student body and all the people involved in the educational system, in search of greater access and dynamization of teaching and learning.

Keywords: computing, augmented reality, technology, education, Costa Rica.

1 Docente e investigadora de la Escuela de Informática de la Universidad Nacional (UNA), Costa Rica.

2 Docente e investigador de la Escuela de Historia de la Universidad Nacional (UNA), Costa Rica.

I. Introducción

Reflexionar sobre los aportes tecnológicos que impactan la educación se torna un reto indispensable en medio de una coyuntura que sacude al mundo y demuestra que, la innovación en su amplio sentido cuenta con diferentes barreras en los sistemas educativos actuales tanto públicos como privados. No obstante, la postura de este ensayo toma la innovación no como un sinónimo de tecnología, pues la persona docente puede ser transformadora en el siglo XXI sin depender del manejo de programas y aplicaciones informáticas, sino, de la imaginación y el deseo por hacer propuestas de mediación diferentes, incluso más allá del uso de la tecnología.

La coyuntura actual de los países de América Latina ha demostrado que, aunque se hable de innovación educativa cercana a la tecnología, los sistemas educativos no estaban preparados para la integración de las herramientas digitales a los procesos de mediación pedagógica, pues detrás de los proyectos estatales en América Latina por dotar de tecnología a los centros escolares y formar a las personas docentes, en el ámbito social, se amplió la brecha tecnológica y el acceso a la conectividad e internet. Por eso, antes de continuar con proyectos excluyentes y discursos políticos que enarbolan los logros heterogéneos, se debe pensar en una democratización tecnológica donde la mayoría de la población cuente con acceso a recursos tecnológicos básicos de forma gratuita o a bajo costo, para lo cual se propone al Estado como mediador adecuado para este proceso para asegurar un balance entre las necesidades sociales y el accionar económico.

Para realizar el siguiente ensayo se seleccionaron dos aportes tecnológicos, que impactaron y siguen transformando los ambientes educativos mundiales, que, a criterio propio, se deberían fortalecer en función de todos los actores del sistema educativo, en busca de un mayor acceso y una dinamización de la enseñanza y el aprendizaje.

El primero de ellos fue la introducción de la informática, que se popularizó en los sistemas educativos actuales, con más fuerza durante la segunda mitad de la década de 1990, producto de la inversión estatal en algunos países de América Latina, incluido Costa Rica, que se caracterizó por dotar a los centros educativos de laboratorios informáticos y por invertir en la formación docente y desarrollo curricular en informática educativa.

En el año de 1988, se creó una alianza público – privada entre el Ministerio de Educación Pública y la Fundación Omar Dengo, para impulsar el desarrollo de lo que hoy se conoce como el “Programa Nacional de Informática Educativa” (Adela | Trigésimo Aniversario del PRONIE MEP-FOD. Evidencias de Aportes a la Educación y al Desarrollo del País., 2019). A 30 años de su implementación, el PRONIE MEP-FOD beneficia a más de 685 mil estudiantes y para julio del 2018, el programa ha capacitado a más de 7.500 docentes regulares y de informática educativa.

Pero fue en la década del 2000 cuando la oferta de computadoras de diferentes casas comerciales hizo posible que los precios bajaran considerablemente y posibilitó la adquisición principalmente de computadoras portátiles tanto al profesorado como al estudiantado.

El segundo impulso tecnológico que se seleccionó para reflexionar y que podría impactar considerablemente a los sistemas educativos actuales es la realidad aumentada (RA), esta tecnología que surge en el año 1957, colabora con la interacción entre el mundo real y virtual, es decir, que la cercanía con el objeto de estudio podría volverse más próximo en los contextos escolares. Pero, es función de todos los agentes involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje explotar aún más su potencial y hacer de la RA una propuesta tecnológica y pedagógica que se consolide con mayor fuerza en los ambientes educativos presenciales y virtuales. Es importante aclarar que existen diferencias entre la Realidad Virtual (RV) y la

RA, pues la primera crea un ambiente totalmente nuevo y desprendido del mundo real, por su lado, la Realidad Aumentada incluye componentes digitales en el mundo físico que nos rodea.

II. Desarrollo

2.1 La informática como un aporte transformador en los sistemas educativos actuales.

Ada Lovelace fue una de las principales precursoras de la informática. En 1843, escribió un artículo sobre la máquina analítica Babbage, donde se cuestionó sobre el futuro funcionamiento de la computadora y además escribió el primer programa (Cain, 2018), lo que inspiró que, en 1970 Jean Ichbiah creara un lenguaje de programación orientado a objetos con el nombre de Ada. Su trabajo, redescubierto a mediados del siglo XX, inspiró al Departamento de Defensa de Estados Unidos a nombrar un lenguaje de programación en su honor y en octubre, se celebra el Día de Ada Lovelace, celebración que representa un logro de tantos que han obtenido las mujeres a nivel tecnológico (Aranibar, 2022).

Sin embargo, se podría decir que la informática moderna nació en 1946 cuando se presentó al público el ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*), que se consideró el primer computador moderno y fue un proyecto con fines militares para el ejército de los Estados Unidos. Como consecuencia, surgieron otras iniciativas que marcaron el desarrollo de la informática a nivel mundial como el BINAC (*BINARY Automatic Calculator*) de Eckert y Mauchly en 1949, el EDSAC (*Electronic Delay Storage Automatic Calculator*), desarrollado por Maurice Wilkes y otros científicos en Cambridge también en 1949 (Barceló, 2008).

Esta era marcó el inicio de cinco generaciones que transformaron la informática como se conoce en la actualidad. La primera, de 1940-1956, donde las computadoras funcionaban con válvulas de vacío y se destinaron principalmente al uso militar.

La segunda de 1956-1964, en que aparecieron los transistores y se redujo el tamaño de las computadoras, el consumo de electricidad fue menor y el procesamiento del lenguaje fue más avanzado, se llamó lenguaje de programación. En la tercera generación, de 1965-1971, se comenzó a utilizar los circuitos integrados, posibilitó mayor procesamiento de información y redujo el tamaño de las máquinas. En la cuarta generación, 1972-1982, aparecieron los microprocesadores como un único circuito integrado en lo que se reúne el funcionamiento básico de la computadora. La llamada quinta generación, de 1983-1999, desarrolló computadoras que procesaban mayor cantidad de información, se redujeron los tamaños y surgió el computador portátil. La quinta generación también recibe el nombre de FGCS de *Fifth Generation Computer Systems*, que buscó el desarrollo de computadoras para lograr utilizar tecnología de inteligencia artificial con nuevos lenguajes de programación.

Ahora bien, el mayor impacto de la informática en los sistemas educativos se recibió en la quinta generación, al disminuir el tamaño de las computadoras y convertirse en una tecnología accesible para la mayor parte de la sociedad, se apostó por dotar a los centros educativos de laboratorios informáticos y estaciones para realizar trabajos administrativos (Ilárraz, 2022). Fue así como en Costa Rica, a finales de la década de 1980, se promovió la informática educativa como una posibilidad para que el estudiantado entrara en contacto con la informática, principalmente con el acercamiento a paquetes ofimáticos (Badilla, 1991).

2.2. Beneficios de la informática en los contextos educativos.

En primer lugar, se debe hacer alusión a que los beneficios de la informática en los contextos educativos son muchos, pero se debe abogar por disminuir la brecha tecnológica que todavía impacta al sector educativo, entre los cuales se encuentran: ser una fuente de búsqueda de información, un recurso para desarrollar actividades en el aula,

un medio para el desarrollo de tareas escolares, uso de herramientas para el dibujo, entre otros. Es necesaria una democratización tecnológica que impacte todos los rincones del planeta sin importar barreras geográficas o culturales, pues, las ganancias a nivel mundial de las compañías vinculadas con estas tecnologías son exorbitantes (Yakowicz, 2020) y podrían invertir en más proyectos sociales para llegar a una democratización de los recursos, que sin duda no afectarán sus políticas de mercado.

Volviendo a la temática central, se presentarán algunos de los beneficios de la informática en educación. Como primer ejemplo, es necesario mencionar que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) transformaron el sector administrativo de los diferentes contextos escolares. En la actualidad, en los centros educativos aún con mayor dificultad tecnológica se llevan los registros escolares de matrícula, graduados, actas evaluativas y diferentes registros por sistemas informáticos, los cuales son realizados por la parte administrativa de la institución. Al menos en Costa Rica, la mayoría de los centros educativos cuentan con varias estaciones de trabajo destinadas a llevar un control administrativo, pero también informático de lo que sucede en los contextos escolares. En la mayoría de los casos existe una vinculación entre bases de datos institucionales, locales y nacionales. Por ejemplo, en los sistemas de educación superior el estudiantado puede hacer su registro a la Universidad, concursar por una plaza de admisión y su matrícula sin trasladarse de su hogar, esto se convierte en un beneficio expedito para este sector³.

De acuerdo con lo anterior, y desde una de las aristas más importantes, es perentorio analizar los beneficios que la informática trajo al estudiantado. En primer lugar, a nivel generacional el uso de esta tecnología se hizo frecuente durante la década de 1990, donde se empezó a utilizar los términos personas nativas y migrantes digitales. Las personas nacidas durante la década de 1980 y antes por su comportamiento ante las tecnologías

se consideraron migrantes y aquellas que nacieron en década posteriores se llamaron nativas digitales, pero la categorización es excluyente, puesto que no todas las personas cumplen esta. En segundo lugar, la informática permitió dejar de lado paulatinamente las máquinas de escribir populares durante la mayor parte del siglo XX, por computadoras con procesadores de texto que permitieron hacer más efectivas las asignaciones escolares. Fue así como la informática estimuló una interacción entre el estudiantado y su aprendizaje, puesto que los distintos programas ofimáticos se orientaron a desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita que durante décadas anteriores eran difíciles de concretar. Entonces, esto estimuló en mayor medida la construcción del aprendizaje del estudiantado pues al estar en frente de un computador, se desarrolló el deseo por descubrir y explorar las diferentes opciones que el mundo de la computación ofrece.

De acuerdo con las diferentes dinámicas mundiales, la informática y el computador se convierten en una herramienta que permite al estudiantado pensar y construir de manera creativa su aprendizaje, estimulando el pensamiento complejo y la autocorrección. Por ejemplo, una persona podría llevar un curso de un idioma diferente a su lengua natal con absoluta independencia por medio de una herramienta informática, a su ritmo y sin la necesidad de una persona docente que lo guíe. Un aprendizaje mediado por un programa informático permite poner en práctica experiencias previas de aprendizaje y colocarlas en contexto de acuerdo con las diferentes necesidades de aprendizaje del estudiantado, el mismo computador se puede convertir en un instrumento de autoevaluación al estar en contacto con diferentes programas que necesitan de habilidades previas para el aprendizaje.

Una herramienta que se convirtió en el complemento de la informática en todos sus sentidos fue el internet, pues no se podría dejar de lado el aporte que otorgó la red a los sistemas educativos modernos

3 <https://admission.ac.cr/sau/>

(Torres, 2011; Bermejo, 2017). En la actualidad, la informática tiene una estrecha relación con el internet, los laboratorios educativos no solo se dotan de computadoras, sino, de acceso a internet para asegurar el funcionamiento actualizado de las computadoras, pero también para promover una mayor conectividad y su relación con el aprendizaje. Algunos teóricos mencionan que el desarrollo de la informática y el auge del internet llevó a un aprendizaje en red, es decir, al conectivismo considerado como una teoría del aprendizaje (Gutiérrez, 2011; Magallanes y Ladaga, 2013; Ovalles, 2014).

Parte de las herramientas tecnológicas en el internet permiten a las personas estudiantes conectarse con bases de información que funcionan como alicientes para desarrollar aprendizajes significativos. Además, la mayoría de las tecnologías digitales se diseñan con el objetivo de promover el trabajo colaborativo como una forma de acortar distancias y promover el aprendizaje remoto.

Dentro de este contexto, el desarrollo de la tecnología móvil principalmente reflejada en la telefonía⁴, permitió que la informática entrara en contacto con mayor fuerza en los contextos educativos. Pero, aún en la actualidad, parte de los centros educativos, administradores educativos y el mismo profesorado, consideran la tecnología móvil como un obstáculo para el aprendizaje más que un aliado. Situación que la coyuntura actual desmitificó, puesto que la tecnología móvil dentro del confinamiento o del llamado a quedarse en casa fue uno de los mayores aliados, como el instrumento de comunicación sincrónica más efectiva el alumnado, padres de familia y la institución educativa.

También, el desarrollo de la tecnología móvil se considera como un elemento transformador de los ambientes de aprendizaje, puesto que a nivel

mundial su uso creció y por supuesto, los ambientes educativos no estuvieron exentos de ello y aquellos que se alinearon con el aprendizaje electrónico móvil, sustituyeron las computadoras por el teléfono celular o las tabletas (Valk, Rashid, & Elder, 2010).

A nivel docente la informática también revolucionó la cotidianidad. Por ejemplo, cambió la forma de llevar los registros escolares con programas ofimáticos para el control administrativo, evaluativo y del tiempo. Su empleo fue cada vez más común, en un principio con estaciones domiciliarias, pero con el desarrollo del computador portátil se optó por este tipo de tecnología. A nivel didáctico, en un principio la tecnología informática se utilizó para preparar materiales de clase, actividades evaluativas o presentaciones, pero conforme avanzó el desarrollo de nuevas tecnologías el profesorado optó por acercarse más a ellas y emplearlas didáctica y pedagógicamente. Por ejemplo, las pizarras interactivas y virtuales, las aplicaciones para el trabajo colaborativo, los entornos virtuales de aprendizaje y el manejo de bases de datos, fueron habilidades que la persona docente tuvo que fortalecer. Este tipo de acciones reciben el nombre de saberes digitales docentes (Ramírez, Morales, y Olgún, 2015).

Dichas herramientas informáticas proveen al profesorado de diferentes propuestas para desarrollar sus Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) (Salinas, 2011; Suárez, 2016), los cuales son escenarios para que la persona estudiante aprenda:

A través de un proceso auto dirigido, utilizando una serie de recursos que soportan el aprendizaje activo, cooperativo, progresivo e independiente, facilitando la construcción de conocimientos y la adquisición de competencias personales y profesionales” (Hiraldo, 2011, p.3).

⁴ En cuanto a la historia de la telefonía móvil, el primer teléfono lo creó Martin Cooper en el año 1973 y pesaba 2 kilos (BBC, 2010), y en 1977 los Laboratorios Bell construyeron y operaron un prototipo de sistema de telefonía celular. Un año después (1978) se comenzó en Chicago, Illinois, las pruebas públicas del nuevo sistema de telefonía celular, con más de 2000 abonados celulares experimentales (Rodríguez, 2020).

Por ejemplo, la persona docente cuenta con la posibilidad de desarrollar sus EVA con herramientas que en la mayoría de los casos son gratuitas, posibilitan grabarse o grabar el escritorio de la computadora para desarrollar clases virtuales interactivas. Se cuenta con aplicaciones para videoconferencias que reducen las distancias entre los contextos educativos y el estudiantado, y los desarrolladores de estas tecnologías apuestan por un aprendizaje remoto más cercano, con herramientas dentro de las aplicaciones para videoconferencias que permiten el trabajo colaborativo y autodirigido.

Otro de los elementos importantes en la formación de los estudiantes es la incorporación de la robótica pedagógica, la cual consiste en un conjunto de actividades realizadas para la construcción, el diseño de componentes haciendo uso de piezas plásticas o recicladas para desarrollar robots didácticos. De acuerdo con Barquero (2019), la robótica promueve ambientes colaborativos de aprendizaje y hace que las personas se sientan más cercanas con la tecnología.

2.3. Algunos retos por superar

El desarrollo de la informática cambió el mundo por completo, bien se podría hablar de un antes y un después de su desarrollo.

Este es uno de los retos que las naciones modernas deben solventar en el corto plazo, tomando en cuenta lo que se vivió en el año 2020 con la crisis del COVID-19⁵. Esta pandemia no solo mostró las debilidades del sistema de salud mundial, también de las grandes brechas económicas que se convierten en tecnológicas y a la vez en educativas; debido a que no todas las personas docentes y estudiantes tienen acceso a una computadora para realizar sus

estudios, ni poseen una conexión a internet que permita continuar con sus procesos de enseñanza.

Otro desafío es canalizar la mayor cantidad de posibilidades de aprendizaje que provee la informática. Tanto el profesorado como el estudiantado deben estar anuentes a las rápidas adaptaciones por los constantes cambios que presenta el mundo de la informática, que en la mayoría de los casos pueden generar grandes adaptaciones en los contextos educativos. Se podría hablar de cientos de herramientas que se desarrollan conforme pasan los años y que se pueden aprovechar a nivel escolar, tomando en cuenta que la mayoría de ellas son de acceso abierto e intuitivo para trabajar tanto de forma individual o colaborativo. En este sentido, la persona docente debe estar al tanto de las nuevas tendencias en innovación educativa con el apoyo de la tecnología, para estribar el desempeño y aprendizaje del estudiantado.

Otro reto que tiene el mundo de la informática y las telecomunicaciones en general es reducir la brecha de conectividad. Las computadoras y la red de internet son un binomio casi perfecto, por tanto, se hace indispensable que no solo se tenga acceso a las computadoras como un componente tecnológico de la informática, sino que se pueda acceder a internet de la manera más equitativa posible a nivel mundial. Es imposible que en la actualidad se continúe con la competencia para saber cuál es el mejor proveedor de internet, desde nuestra óptica este es un recurso que debería ser gratuito para todas las personas y administrado por el Estado como un ente vital para el desarrollo social. Claro está que, esta política no sería del agrado de algunos sectores, pero es imposible que las sociedades actuales no consideren el internet como un bien público y de dotación universal. Aunque el enfoque de este ensayo es

5 El COVID-19 forma parte de la familia de los coronavirus. Estos últimos son una amplia familia de virus que pueden causar diversas afecciones, desde el resfriado común hasta enfermedades más graves, como ocurre con el coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el que ocasiona el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV). (Organización Mundial de la Salud, 2020). Y se le brindó el nombre de COVID-19 de acuerdo con la explicación de la OMS, el nuevo nombre se toma de las palabras "corona", "virus" y *disease* (enfermedad en inglés), mientras que 19 representa el año en que surgió (el brote se informó a la OMS el 31 de diciembre de 2019) según indicó la BBC en su publicación del 16 de marzo del 2020. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

educativo, no se debe ignorar que en la actualidad la economía y la mayoría del accionar mundial se mueven por medio de la red de internet, por tanto, se promueve la idea de una dotación universal de este recurso para el desarrollo integral de la humanidad.

2.4. La Realidad Aumentada (RA) como una propuesta revolucionaria en educación

Para continuar con las transformaciones de la tecnología a la educación se analiza como la RA puede ser una propuesta de transformación para la educación. Los contextos escolares deben ir más allá de las herramientas informáticas tradicionales que se mencionaron en el apartado anterior y pensar en otras tecnologías, que hagan más de los ambientes escolares lugares de aprendizaje constante. La RA permite entremezclar el mundo virtual con el mundo real, el estudiantado puede explorar temas y entrar en contacto con realidades que sería imposible en otros contextos. Esta tecnología admite que el usuario interactúe en tiempo real, haciendo la experiencia cada vez más interactiva. Por tanto, se considera que podría ser una herramienta innovadora en los contextos educativos.

2.4.1 Algunas ventajas de RA en educación

Si nos ubicamos desde el campo educativo, existen diferentes aplicaciones como *Metaverse*⁶ (herramienta gratuita que sirve para para crear experiencias en realidad aumentada), *ActionBound*⁷ (herramienta de pago que funciona para realizar mapas del tesoro), *ZAPWORKS*⁸ (Herramienta de pago que permite crear contenido para realidad virtual (RV) y para RA que se visualiza a través de una aplicación móvil) y *Aumentaty*⁹ que son de acceso gratuito. Todas estas herramientas permiten la creación de contenido

por parte del profesorado. Para este caso, creemos importante que la persona docente pueda desarrollar sus propias actividades de RA, para convertir el salón de clase en una mezcla entre realidad y virtualidad. Al conocer el contexto de enseñanza, el profesorado sabrá cuáles son los mejores contenidos o temas por desarrollar apoyados de la RA, lo más importante es que el estudiantado pueda entretenerse y concretar aprendizajes significativos, utilizando dispositivos móviles institucionales o personales.

Algunos de los ejemplos de enseñanza y aprendizaje es el desarrollado por López *et al* (2021), acerca de la realidad aumentada (RA) y el desarrollo de una aplicación para explicar sobre la división celular mitótica para estudiantes de educación secundaria, la cual contiene como apoyo tecnológico una aplicación móvil de realidad aumentada (RA). Por otra parte, Gómez García *et al* (2020), indica que los resultados de su trabajo permitieron inferir la idea de que la aplicación de Realidad Aumentada en las aulas de distintas etapas educativas promueve una mejora en la motivación estudiantil. Los resultados dilucidaron un diagnóstico favorable a los grupos de carácter experimental, por lo que se pudo inferir que la experimentación en el aula con Realidad Aumentada motiva al estudiantado de distintas etapas educativas. No obstante, se plantea la necesidad de realizar mayor número de experiencias con Realidad Aumentada en las aulas para poder establecer un dictamen en torno a un cuerpo más sólido de trabajos científicos.

Algunos autores mencionan que la RA podría ser una revolución educativa (De la Horra, 2017), debido a la cercanía entre la motivación y el aprendizaje que esta tecnología promueve, lo cierto del caso es que el profesorado se ha acercado tímidamente a su uso, pero quienes lo hacen tratan de fortalecer aún más su desarrollo.

6 Sitio web: <https://studio.gometa.io/landing>

7 Stio web: <https://en.actionbound.com/>

8 Sitio web: <https://zap.works/pricing/>

9 Sitio web: <http://www.aumentaty.com>

Cada vez que se introduce un nuevo cambio en educación, se piensa principalmente en el estudiantado. Lo que se pretende es que se facilite el aprendizaje, por medio del pensamiento crítico y el trabajo colaborativo. La RA consolida cada una de estas propuestas, puesto que da la libertad al estudiantado para que construya su propio aprendizaje y explore por medio de la tecnología el objeto o tema de estudio sobre de las ventajas de la RA es que los temas que se trabajan pueden estar alimentados con contenidos interdisciplinarios, es decir, podría trabajarse matemáticas, ciencias sociales o idiomas en una misma propuesta.

Otra ventaja es que existen compañías como *Google* que han generado amplios repositorios de RA en su aplicación Expediciones¹⁰ que permite a la persona usuaria buscar aquellos contenidos que se adecúen a las temáticas de estudio. Esta aplicación cuenta con recorrido de Historia Universal, Biología, Vida y Sistemas, Arquitectura, Astronomía, entre otros, lo que posibilita al profesorado y estudiantado, explorar temáticas de realidad que podrían aplicarse a nivel escolar. Una ventaja de esta (y la mayoría de las aplicaciones de realidad aumentada) es que presentan una interfaz interactiva y hacen que la navegación sea fácil y entretenida para los estudiantes.

Esta tecnología no solo ha incursionado en los ambientes formales de educación, sino en otros contextos como los museos y galerías donde se promueve la interacción entre la realidad y la virtualidad. Poco a poco, los museos se han convertidos en espacios más interactivos y sus visitantes pueden interrelacionarse con objetos que en otrora únicamente eran de vitrinas (Ruiz, 2011). Por consiguiente, los museos y la RA podrían facilitar un aprendizaje aplicado y más vivencial, propuestas que son difíciles de alcanzar en los centros de educación formal. Para lo cual se puede plantear talleres de capacitación para los profesores sobre estos temas. Además, las aplicaciones de RA tienen la posibilidad de convertirse en herramientas

inclusivas, fáciles de manipular para cualquier persona que cuente con necesidades especiales.

2..4.2. Algunas desventajas de la RA.

La mayor desventaja sería que el profesorado no se apropie de las bondades pedagógicas de la RA. Es decir, uno de los principales errores cuando se media por medio de tecnología es dejar que la herramienta o aplicación haga el trabajo docente. Entonces con esta tecnología se podría caer en esa situación, la persona docente debe reforzar cada una de las actividades con ejemplos y situaciones cotidianas que hagan los aprendizajes virtuales significativos. Otra desventaja de la RA es que no todas las aplicaciones para su desarrollo son fáciles de usar. Se debe realizar primero una búsqueda de diferentes aplicaciones, valorarlas y revisar cuales son las más útiles para ser aplicadas por los docentes.

III. Conclusiones

Sería imposible negar los cambios que la informática trajo a la educación, fue una revolución en todos sus sentidos. El impacto fue en el ámbito administrativo, docente, estudiantil y familiar; redujo tiempos en las labores de las personas docentes, pero también el estudiantado logró agilizar sus procesos de aprendizaje por medio del uso de computadoras en los contextos escolares y familiares. Pero, la informática por sí sola no genera el conocimiento, pues está relacionado con las actitudes de aprendizaje del estudiantado y la mediación del profesorado, ambos escenarios ayudan a la obtención de habilidades para la vida que permitan desarrollarse a lo largo de su formación académica e incluso en su desarrollo profesional.

También, somos partidarios de que se debe reducir la brecha tecnológica, donde las distancias se deben acortar para promover equidad y que la mayoría de las personas puedan contar con un computador que les permita desarrollar sus habilidades informáticas.

10 Sitio web: <https://artsandculture.google.com/project/expeditions>

Además, de tener acceso a diferentes medios de comunicación por medio del internet. Lo cual es casi estrictamente necesario ya que de nada servirá contar con una computadora, si no puede acceder a dichos recursos. Por otra parte, los dispositivos móviles también son importantes para tener acceso. Sin embargo, la brecha seguirá si no pueden adquirir un teléfono inteligente. E inclusive se mantendrá si en las escuelas no realizan actividades para el desarrollado de competencias para el uso de la computadora y el acceso a la tecnología.

Esto a su vez será una ventaja educativa, puesto que permitirá vincular la adquisición de habilidades que posteriormente se traducirán en competencias educativas, pero como se señaló, se debe trabajar arduamente a nivel mundial para llegar a una mayor equidad en el uso y adquisición de la tecnología.

Por último, la RA puede revolucionar la educación con aplicaciones de fácil acceso y de gran interactividad. A diferencia de la realidad virtual (RV), la RA hace que la relación entre lo virtual y lo real sea más cercano, lo que posibilita al estudiantado a desarrollar aprendizajes más vivenciales y aplicados. Se tiene la certeza que la realidad aumentada crecerá en su aplicación en el primer quinquenio de la década del 2020, puesto que la coyuntura actual ha obligado a los centros educativos a estar más de cerca con el uso y aplicación de la tecnología. Por lo que se propone buscar herramientas/motores de desarrollo de RA que sean amigables para el profesorado. Se propone la implementación de un programa interuniversitario que permitan a los nuevos docentes tener una relación más amigable con la tecnología sin necesidad de descuidar los contenidos de esta. Sino que, se logre tener una curva de aprendizaje lineal en el uso de las TIC donde el docente puede aplicar sus conocimientos. Se recomienda implementar un trabajo llamado de triple hélice, donde este concepto permita realizar actividades entre la academia, empresa privada y el estado, para estrechar alianzas que mejoren los recursos educativos para toda la población sin diferenciación.

IV. Referencias bibliográficas

- Adela | Trigésimo Aniversario del PRONIE MEP-FOD. Evidencias de Aportes a la Educación y al Desarrollo del País. (2019, diciembre 17). Adela. <https://adeladigital.net/es/publicacion/trigesimo-aniversario-del-pronie-mep-fod-evidencias-de-aportes-a-la-educacion-y-al-desarrollo-del-pais/>
- Araníbar, V. (2022). El día de Ada Lovelace y por qué es importante reconocer el rol de las mujeres en tecnología. Recuperado 2 de diciembre de 2022, de <https://hub.laboratoria.la/el-dia-de-ada-lovelace-y-por-que-es-importante-reconocer-el-rol-de-las-mujeres-en-tecnologia>
- Badilla, E. (1991). Informática educativa en Costa Rica a partir de 1987. *Revista de Educación*, 15 (1), 7-17.
- Barceló, M. (2008). Una historia de la informática. Barcelona, España: Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de <http://www.digitaliapublishing.com.una.idm.oclc.org/a/20591/una-historia-de-la-informatica>
- Barquero, K. (2019). Estos serán los diez puestos de mayor demanda en 2020. La República. Consultado el 21 de mayo del 2021. <https://www.larepublica.net/noticia/estos-seran-los-diez-puestos-de-mayor-demanda-en-2020>
- Bermejo, J. (2017). Vivir en Internet: Retos y reflexiones para la educación. *Revista Complutense De Educación*, 28(2), 663-665. <https://doi.org/10.5209/RCED.52417>
- BBC Mundo (2010). El hombre que inventó el teléfono celular. BBC. Consultado el 13 de mayo del 2020. https://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2010/04/100426_inventor_telefono_celular_pl

- De la Horra, I. (2017). Realidad Aumentada, una revolución educativa. *Edmetic, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6 (11), 9-22. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5762>
- García, G., Jiménez, C., & Marín, J. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- Gutiérrez, L. (2011). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, 1, 111-122.
- Hirald, R. (2009). Uso Educativo de Internet en las Instituciones de Educación Superior de la Provincia de Santiago de los Caballeros. UNED-C.R. Costa Rica.
- Ilárraz, C. (2022). Legislación, eficiencia y flexibilización espectral en las redes de quinta generación. *Derecho Digital e Innovación. Digital Law and Innovation Review*, 5 (11).
- López, F., Ravanal, E., Palmas, C., & Merino, C. (2021). Niveles de representación externa de estudiantes de educación secundaria acerca de la división celular mitótica: una experiencia con realidad aumentada. *Pixel-Bit*, 62, 7-38 <https://doi.org/10.12795/pixelbit.84491>
- Magallanes, L., y Ladaga, S. (2013). Saberes digitales, ¿saberes profesionales? Una lectura del ciberperiodismo desde el conectivismo. *Revista de Comunicación*, 12, 83-109.
- Caín, C. (10 de marzo de 2018). Ada Lovelace, la matemática que allanó el camino para la programación. *New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/es/2018/03/10/espanol/cultura/ada-lovelace-obituario-overlooked.html>
- Organización Mundial de la Salud (2020). Rolling updates on coronavirus disease (COVID-19) Fuente: consultado el 13 de mayo del 2020. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>
- Ovalles, L. (2014). Conectivismo, ¿un nuevo paradigma en la educación actual?. *Mundo FESC*, 4(7), 72-79.
- Ramírez, A., Morales, A., y Olguín, P. (2015). Marcos de referencia de saberes digitales. *EDMETIC*, 4(2), 112-136. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v4i2.3965>
- Rodríguez, R. (2005). Telefonía móvil celular: origen, evolución, perspectivas. *Revista Científica Ciencias Holguín Trimestral, Revista Ícono*, 14 (2), 212-226. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.24>
- Salinas, J. (2011). Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA). *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 12(3), 347-348. doi:10.14201/eks.8497
- Suarez, C. (2016). Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 4(1). <https://doi.org/10.14201/eks.14342>
- Torres, E. (2011). Internet y educación en América Latina. *Revista Latinoamericana De Derechos Humanos*, 20(1), 91-98. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/derechoshumanos/article/view/190>

Valk, J, Rashid, A. & Elder, L. (2010). Using mobile phones to improve educational outcomes: An analysis of evidence from Asia. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 11(1), 117-140. <http://doi.org/1492-3831>