

08

RUTAS INMERSIVAS

**DE REALIDAD VIRTUAL COMO ALTERNATIVA TECNOLÓGICA
EN EL PROCESO EDUCATIVO**

RUTAS INMERSIVAS

DE REALIDAD VIRTUAL COMO ALTERNATIVA TECNOLÓGICA EN EL PROCESO EDUCATIVO

IMMERSIVE VIRTUAL REALITY ROUTES AS A TECHNOLOGICAL ALTERNATIVE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Fernando Juca Maldonado¹

E-mail: fjucam@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7430-2157>

Jéssica Lalangui Ramírez¹

E-mail: jessicalalangui@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8524-9101>

María Isabel Bastidas Andrade²

E-mail: mbastidas@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6266-9880>

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

² Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Juca Maldonado, F., Lalangui Ramírez, J., Bastidas Andrade, M. I. (2020). Rutas inmersivas de realidad virtual como alternativa tecnológica en el proceso educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 48-56.

RESUMEN

La educación está cambiando de manera drástica, no se puede pretender seguir enseñando en el siglo XXI con metodologías del siglo XX, por ello se buscan tecnologías emergentes para mejorar este proceso. Una de estas tecnologías es la Realidad Virtual, cuyo campo de acción cada vez es más variado y amplio. En la presente investigación se ha realizado un estudio de las diferentes plataformas y programas que permiten la aplicación de la Realidad Virtual en la educación, en este caso a través de rutas turísticas inmersivas 360°, las cuales, en esta primera etapa, fueron creadas conjuntamente con estudiantes de la carrera de Turismo de la Universidad Metropolitana sede Machala a través de plataformas libres de pago, para conseguir así un cambio en su proceso de aprendizaje, logrando despertar su interés, la participación, colaboración y además que desarrollen destrezas no inherentes a su carrera, pero si necesarias como son las TICs, dejando de ser simples consumidores y pasar a ser productores de contenido..

Palabras clave:

Realidad virtual, educación, rutas inmersivas, turismo.

ABSTRACT

Education is changing drastically, you can not pretend to continue teaching in the XXI century with twentieth century methodologies, so we are looking for emerging technologies to improve this process. One of these technologies is Virtual Reality, whose field of action is increasingly varied and wide. In the present investigation, a study has been made of the different platforms and programs that allow the application of Virtual Reality in education, in this case through 360° immersive tourist routes, which, in this first stage, were prepared jointly with students of the tourism career of the Universidad Metropolitana Machala, to achieve a change in the learning process of the same managing to arouse their interest, participation and collaboration and also allow them to develop skills not inherent in the career, but if necessary as they are the TICs, ceasing to be simple consumers and becoming producers of content..

Keywords:

Virtual reality, education, immersive routes, tourist.

INTRODUCCIÓN

¿En qué consiste la Realidad Virtual inmersiva (o VR, las siglas de Virtual Reality en inglés)? Y cuales son las diferentes herramientas y recursos con los que se cuenta y se puede implementar este tipo de tecnología en el aula con el alumnado. Esta investigación de tipo aplicada, además de hacer un estudio de qué es la Realidad Virtual inmersiva, sus antecedentes, su estado actual y las posibilidades que esta tecnología aporta al ámbito educativo, sino que también se aplica los conceptos descritos en la práctica.

Así mismo, se analiza qué herramientas básicas (a nivel de hardware y software) se necesita para poder utilizar e integrar la Realidad Virtual en el desempeño docente y reflexionar sobre las recomendaciones previas que se deben tener en cuenta a la hora de utilizar esta tecnología para el caso de esta investigación, en el campo de la educación.

La presente investigación se trata de la aplicación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza – aprendizaje y como a través de su uso, como medio y no fin, se puede conseguir que las clases magistrales se conviertan en un proceso más dinámico e inclusivo para los propios alumnos, permitiendo que no solo sean consumidores de tecnología sino también productores de la misma.

METODOLOGÍA

Con 14 alumnos del cuarto semestre de Turismo de la Universidad Metropolitana sede Machala se planteó el reto para el uso de Realidad Virtual a través del uso de fotografías 360° para generar una ruta o itinerario inmersivo de lugares turísticos culturales de la ciudad de Machala.

Para ello, se utilizaron las Google Cardboard como solución de bajo costo de Realidad Virtual, así como las plataformas de Google Street View y Google Tour Creator para la creación de los escenarios.

Se crearon grupos, cada uno los cuales debía crear su propia ruta, con la información que creyeran pertinente, así como utilizar sus propios celulares para la captura y visualización de las imágenes.

Las rutas creadas fueron subidas a Google StreetView para luego así poder disponer de ellas en otras plataformas como Google Map y en Google Poly, desde donde se pudo experimentar diferentes alternativas utilizando las Google CardBoard o visualizar también directamente desde cualquier otro dispositivo.

Instrumentos

Se pidió a los alumnos que, para la creación de la ruta virtual, debía tenerse en cuenta:

- Decidir la herramienta de creación que se aplicará en el proyecto, así como los roles y/o tareas establecidas a cada miembro.

- Pensar previamente qué objetivos didácticos se pretenden abarcar con el recurso educativo que se vaya a generar (así como destinatarios, nivel educativo, temática, etc).
- Planificar un storyboard o guion previo.
- Buscar y/o generar los recursos que se necesitarán (fotografías 360°, posibles audios o textos de soporte, etc).
- Seleccionar la forma de publicación en línea, para el caso se utilizará Tour Creator de Google, por ser más factible el uso de visores Google Cardboard.

Una vez creada la ruta esta se compartió en clase para darla a conocer al resto de los compañeros y así el docente pueda medir el nivel de impacto del aprendizaje a través de preguntas puntuales sobre los escenarios visitados.

Uno de los resultados de la práctica se puede ver en el siguiente link: <https://goo.gl/RQ4sE7> como se puede observar en la figura 1.

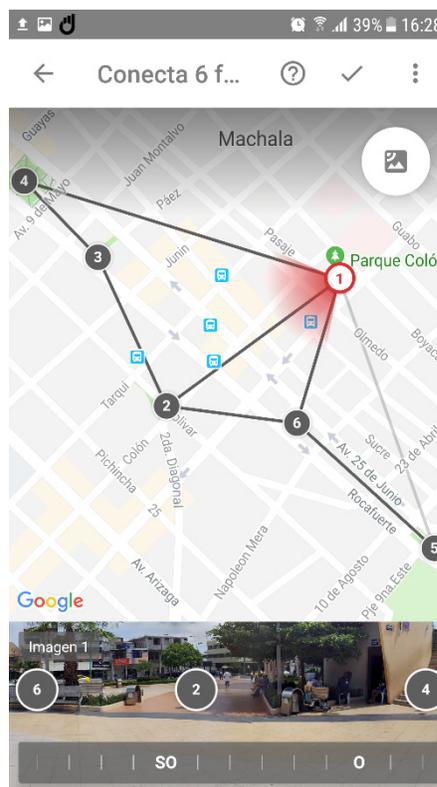


Figura 1. Creación de recorrido en Google Streetview

También, se cuenta con otro instrumento que fue la encuesta final para los estudiantes participantes y obtener datos acerca de su percepción en la experiencia propuesta, resultados que se presenten en otra sección de esta investigación.

DESARROLLO

Se puede decir que la Realidad Virtual es aquella tecnología que posibilita al usuario, mediante el uso de visores

Realidad Virtual y otros gadgets, sumergirse en escenarios tridimensionales, en primera persona y en 360°, con la sensación de sentirse inmerso dentro de ellos e, incluso, poder interactuar con los elementos que los componen. La diferencia “psicológica” radicaría en que el usuario deja de “observar” por una ventana (como ocurre con las simulaciones tradicionales en PC), para pasar a estar, en tiempo real, “dentro” del entorno virtual.

Tal vez se tenga la sensación de que la Realidad Virtual es una tecnología innovadora y muy reciente, pero lo cierto es que se lleva muchos años investigando en torno a ésta. De hecho, una de sus bases es la visión estereoscópica, que fue alrededor de 1840 (Ortega, 2016), cuando ésta comenzó a abordarse con cierto rigor, y también a popularizarse, gracias a la invención de un aparato llamado estereoscopio, basado en fotografía fija, se trata de dos imágenes, exactamente iguales, aunque una de ellas presenta su punto de toma ligeramente desplazado, como se muestra en la figura 2. Actualmente los smartphones (mediante componentes como el giroscopio o el acelerómetro), permiten poder recrear y visualizar escenarios en formato estereoscópico y en 360°.



Figura 2. Fotos estereoscópicas.

Cabe destacar que ya entre el año 58 y 29 A.C (Amkie, 2018), en Roma existió una habitación con una pintura de flores y plantas en 360 grados, que los romanos consideraban en esa época como una experiencia de simulación visual. Puede encontrarlo aquí: <https://goo.gl/c6J2x7>.

La primera vez que se utilizó el “concepto” de Realidad Virtual, de forma “oficial”, fue de la mano de Sutherland (1965). Fue precisamente él, quien creó el primer casco visor de Realidad Virtual.

Es importante diferenciar entre Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR) y Realidad Mixta (MR) (Santamaría, 2016), ya que son tecnologías que a veces pueden crear confusión y, aún al día de hoy, sus definiciones generan cierto debate. No hay que olvidar que son tecnologías que se encuentran en plena evolución y que tienen varios puntos en común (Superlumen, 2016).

- Realidad Virtual inmersiva (o VR) se sumerge, mediante un visor, en otra realidad o espacio diferente al que la persona se encuentra. Deja de ver el lugar en el

que se encuentra ubicado, para, a modo de “teletransportación”, estar en otra realidad e interactuar con los elementos virtuales que la componen, simulando una experiencia sensorial completa (Yúbal, 2018).

- Realidad Aumentada (o AR), se incluye información “enriquecida” (ya sean elementos 3D, sonidos, imágenes, vídeos o datos GPS) a la realidad “real”. Esta información se suele asignar a través de determinadas “marcas” específicas, para poder visualizarla con el hardware o dispositivo que lo soporta (Yúbal, 2018).
- La Realidad Mixta (o MR) no consiste en solo añadir elementos virtuales a la realidad “real”, como ocurre con la AR... Sino que se combinan las “diferentes realidades”, creando nuevos escenarios, en los que objetos reales y virtuales confluyen, en un mismo plano, e interactúan entre sí a tiempo real (Carballo, 2016).

Un visor para Realidad Mixta sería, por ejemplo, Hololens. Y otro proyecto de MR a destacar sería “Magic Leap” (Magicleap, 2018). En cuanto a visores para Realidad Virtual inmersiva, actualmente se puede encontrar muchos modelos, con características, funcionalidades y prestaciones, también muy diversas, tales como el Google Cardboard, que por su precio y facilidad de uso es el de más fácil acceso.

Aplicación de la Realidad Virtual en la Educación

El uso de Realidad Virtual en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Mirt, 2017) se viene experimentando desde hace unos cuantos años en diferentes áreas, con diferentes dispositivos en diferentes países del Mundo, como el caso de la Universidad de Opava en Republica Checa, en las clases de biología, estudiando la anatomía del ojo o en USA en la Universidad de Pensilvania o de Columbia donde preparan a los estudiantes en un mundo virtual para el mundo real y en salas de lectura virtual, respectivamente. Otras actividades que se puede destacar (Acanelma, 2016):

- Enseñar a los estudiantes, en primera persona, una actividad o procedimiento in situ, para entender con más claridad el resultado final, por ejemplo, un experimento de física.
- Experimentar en primera persona la un acontecimiento o hecho histórico.
- Visitar de manera virtual cualquier parte del mundo, ya sea este real o ficticio, sin la necesidad de desplazarse físicamente.
- Vivenciar, mediante un storytelling, experiencias inmersivas que provoquen emociones, con el fin de implicar y motivar aún más a los alumnos.
- Permitir que el estudiante cree su propio contenido y ponga en práctica diversas habilidades y conocimientos.

Se puede destacar que, principalmente, la inmersión potencia el aprendizaje experiencial en primera persona, así como la emoción, con todas las ventajas que ello implica.

Al tratar de aplicar la Realidad Virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje, se debe tener en consideración algunos puntos previos necesarios al momento de utilizar este tipo de recursos (Edu, 2016):

- Visores tipo Carboard, no son recomendables para niños menores de 9 años, porque sus ojos aún están en desarrollo, es mejor a partir de los 12 o 13 años.
- Tiempo de exposición entre 15 a 20 minutos.
- El uso de los dispositivos y el contenido siempre debe estar bajo supervisión adulta, en el caso de menores de edad.
- Tener presente a que estímulos audiovisuales estará expuesta la personas, algunos no son recomendables para personas que sufran de epilepsia, por ejemplo.
- No exponer el visor directamente a la luz solar, ya que pueden causar daños a los ojos o provocar un incendio por cuanto sus lentes pueden causar un efecto lupa, esto entre otras consideraciones a tener en cuenta.

Uno de los criterios que se puede usar como referencia es la normativa de Pan European Game Information (2018), el cual es el sistema de clasificación de los video juegos según la edad del usuario en la comunidad europea, que para productos Realidad Virtual este sistema tiene unas características a tener en cuenta.

También es importante conocer los diferentes tipos de contenido Realidad Virtual inmersivos que se pueden encontrar actualmente:

- Contenido inmersivo para apps, tanto Android como iOS
- Vídeo inmersivo 360, en youtube o vimeo
- Fotografías esféricas inmersivas, en Google Street View o Flickr (Alphabet Inc, 2019^a).

Existen diferentes tipos de contenidos virtuales: desde escenarios 2D o 3D generados por computador, hasta los basados en fotografía esférica o vídeo en 360°. Así mismo, estos contenidos virtuales se los puede visualizarlos de forma inmersiva o no inmersiva (o semi-inmersiva).

Proyectos y Contenidos para Educación

Antes de valorar y decidir las plataformas o contenido que se pueda utilizar aplicando Realidad Virtual en el proceso educativo, es importante conocer varios de los proyectos pioneros en el área, los cuales permitirán tener una visión más amplia y clara de las posibilidades y áreas del conocimiento en las que se pueda utilizar la Realidad Virtual de tipo inmersivo.

Entre algunos de estos recursos, los que se pueden considerar de mayor relevancia en el estudio son: Google Expedition (Alphabet Inc, 2018b), App Streetview para Android o iOS (Alphabet Inc, 2018c), Discovery (Discovery Communications, 2018), el canal de Youtube 360° (Alphabet Inc, 2018d), Wear (Wearvr, 2018).

La generación de recursos inmersivos propios para, por ejemplo, apoyar o complementar una determinada acción formativa. O bien, empoderar al alumnado a generar este tipo de experiencias inmersivas, facilitando así la práctica y el desarrollo de determinadas competencias y/o habilidades, más allá de las propiamente creativas y tecnológicas. Así mismo, el adquirir el conocimiento acerca del funcionamiento de una determinada herramienta tecnológica, ya sea de hardware o software, permite ser más críticos al momento de usarla y permite ser innovadores en cuanto a su posible aplicación.

Hay plataformas online donde se puede encontrar fotografías en 360° y utilizarlas como recurso educativo, muchas de ellas son de uso libre, teniendo en cuenta los derechos de propiedad. Además, varios de estos sitios permiten subir y compartir las fotos de los usuarios: galería imágenes esféricas de Street View, Google Maps, Facebook 360°, Flickr VR, VieWat, 360cities, YouVisit o Istreetview, entre otras (Figura 3).



Figura 3. Vista en Realidad Virtual de un parque de la ruta inmersiva 360°.

Creación de rutas fotográficas 360°

Se puede dar un paso más y crear rutas o itinerarios online interactivos inmersivos, con las fotográficas 360 creadas por el propio usuario o de terceros. Para ello se puede utilizar diferentes plataformas, que además de agregar interactividad, se puede añadir elementos textuales, objetos, marcas y/o audios. De estas se puede mencionar: Street View de Google (<https://www.google.com/streetview/>), Roundme (<https://roundme.com/>), Tour Creator de Google (<https://vr.google.com/tourcreator/>), Holobuilder (<http://landing.holobuilder.com/construction>), Presence (<http://presence.outliers.es/>), InstaVR (<http://www.insta-vr.co/>), VRapp (<https://vrapp.co/>), Thinglink Edu. (<https://www.thinglink.com/edu>) entre otras

Entre los posibles usos en el ámbito educativo que se puede aplicar la fotografía inmersiva 360° según el enfoque de Place-based Education o PBE (Educación Basada en el Lugar) mediante entornos virtuales (Elfer, 2011), se pueden mencionar:

Como consumidores:

- Visitas virtuales geolocalizadas a otras partes del mundo.
- Rutas temáticas interactivas turísticas o culturales
- Historias inmersivas enriquecidas de momentos o personajes
- Toma de conciencia de otras realidades sociales o culturales
- Recreación de espacios ficticios y simulados que permitan entender conceptos abstractos

Como productores:

- Desarrollar el conocimiento a través de investigar sobre un tema o lugar
- Identificar detalles claves e ideas principales en una escena
- Trabajo en equipo a la hora de la producción
- Evaluación crítica de la información compartida
- Interactuar con diferente tipo de contenido textual, musical, visual, etc.
- Mejorar y potenciar la creatividad, habilidad y comunicación mediante nuevos formatos.

Beneficios y potencialidades educativas de la Realidad Virtual

Para resumir, se menciona algunos de los beneficios y potencialidades que aporta el uso de la Realidad Virtual en el ámbito educativo:

- Fortalece la experiencia en primera persona y de forma ubicua.
- Posibilita experimentar, a través del storytelling y/o la gamificación, vivencias inmersivas estimulantes, capaces de enganchar al alumno emocionalmente y con un mayor grado de motivación, permitiendo que el proceso de enseñanza aprendizaje sea inolvidable.
- Permite que el alumnado sea parte o asista virtualmente a un proceso, evento o lugar, lo cual facilita el aprendizaje.

Y lo más importante, incentiva que los estudiantes puedan ser productores de esta clase de experiencias, lo cual permite poner en práctica habilidades y competencias, tales como:

- Fomentar conocimientos previos a través de la investigación de un tema.
- Evaluar la información de forma crítica para obtener conclusiones.
- Identificar las principales ideas y detalles claves.
- Participación e interacción a través de diferentes recursos (visuales, sonoros, hipertextuales, etc.)
- Trabajo en equipo, para la consecución de un proyecto.

- Promover habilidades de comunicación y creación a través de nuevos formatos.
- Se puede aplicar en cualquier asignatura
- El docente deja sus clases magistrales para convertirse en facilitador de una nueva experiencia.

Resultados Obtenidos

Luego de que cada grupo realizara la ruta asignada, se realizó la exposición en clase, se pudo observar el interés, la participación y una clase más dinámica de lo normal, en vista que ya no solo se utilizaron las tradicionales diapositivas y charla magistral, sino que se contó con la herramienta de Realidad Virtual que despertó el interés, la participación y colaboración de los estudiantes y en donde además desarrollaron destrezas no inherentes a la carrera, pero si necesarias como son las TICs, teniendo la oportunidad de no solo ser consumidores de tecnología sino también productores y partícipes de ella.

Para conocer la opinión de los participantes, luego de terminada la actividad se realizó una encuesta a los 14 estudiantes del 7mo semestre de Hotelería y Turismo, entre ellos 9 mujeres y 5 hombres, con edades comprendidas entre 21 a 24 años, todos los cuales utilizan celular. El 79% eran Android y el 21% iOS., de lo que se obtuvieron las siguientes respuestas:

Con qué frecuencia utiliza su smartphone en actividades académicas

14 respuestas

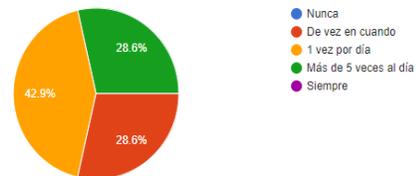


Figura 4. Frecuencia con que se utiliza el smartphone para actividades académicas.

La frecuencia de uso de los celulares (Figura 4) para actividades académicas es de 28.6% más de 5 veces al día, 28.6% de vez en cuando y el 42.9% 1 vez por día, lo que demuestra que un no toman el Smartphone como una herramienta seria de trabajo, sino aun de distracción y ocio.

Qué importancia le daría al uso del smartphone en clases

14 respuestas

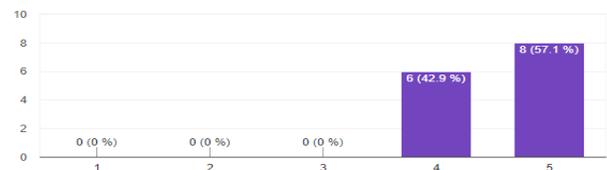


Figura 5. Importancia otorgada al smartphone en clases.

Sin embargo, el 57% está totalmente de acuerdo del uso de celular (Figura 5) en clases como un dispositivo de

apoyo y el 43% muy de acuerdo con ello, que aunque parece una contradicción con la primera pregunta, más bien da luz a que probablemente tienen mucho interés en usar la tecnología en sus actividades académicas, pero no tienen la oportunidad de aplicarla.

Conocía lo que es la Realidad Virtual

14 respuestas

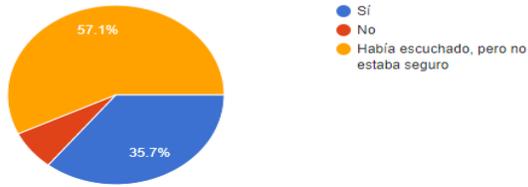


Figura 6. Conocimiento sobre la realidad virtual.

En cuanto al conocimiento y utilización de la Realidad Virtual (Figura 6) como tecnología y herramienta de aprendizaje los resultados fueron muy variados e interesantes. Por ejemplo, el 93% conocían o habían escuchado sobre la Realidad Virtual y tan solo 1 estudiante no sabía de ella.

Ha utilizado anteriormente Google Cardboard

14 respuestas

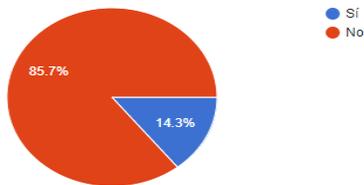


Figura 7. Utilización de las gafas Google Cardboard.

En cuanto al conocimiento y uso de las gafas (Figura 7) de Realidad Virtual de Google Cardboard el 85.7% no las habían utilizado y el 14.3% ya habían tenido algún tipo de experiencia previa, por lo que resultó una experiencia totalmente nueva e interesante para todos.

Disfrutó el aprendizaje con Google Cardboard

14 respuestas

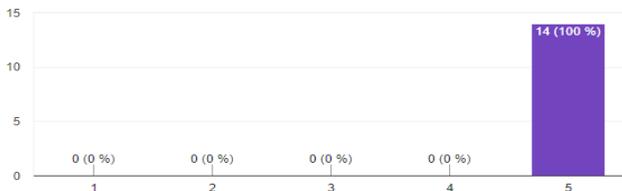


Figura 8. Aprendizaje con gafas google cardboard.

Ya en la parte de la experiencia de la actividad (Figura 8), el 100% mencionaron que disfrutaron de la experiencia y les pareció muy novedosa, como milenials estuvieron muy abiertos al uso de tecnología en el proceso de aprendizaje, además que les resultó muy fácil adaptarse a ella.

Disfrutó creando su propio contenido de RV

14 respuestas

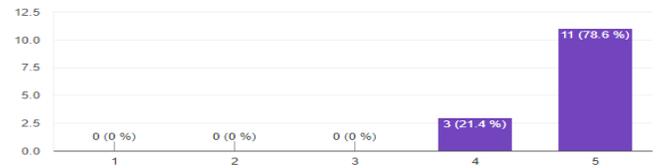


Figura 9. Disfrute por la creación de contenido de Realidad Virtual.

En cuanto a la experiencia de crear su propio contenido de Realidad Virtual (Figura 9), todos estuvieron de acuerdo que fue una experiencia nueva, que permitió poner en práctica nuevas habilidades, siendo total para el 79% y muy grata para el 21%.

Le agradecería que se utilizar RV en otras asignaturas.

14 respuestas

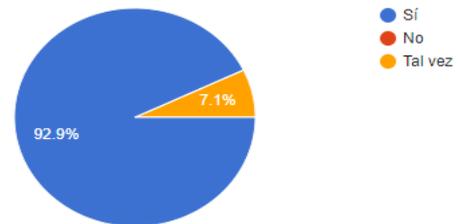


Figura 10. Gusto por la utilización de la Realidad Virtual en otras asignaturas.

Luego de experimentar, utilizar y crear su propio contenido de Realidad Virtual (Figura 10), los estudiantes pudieron vivenciar el cambio que se puede dar a un proceso y aplicar nuevas tecnologías, convirtiéndolo en un experiencia interesante y enriquecedora, por lo que el 93% estaba de acuerdo que se podría utilizar en otras asignaturas y el 7% que tal vez.

La RV me permitió visitar y conocer lugares que normalmente no visito?

13 respuestas

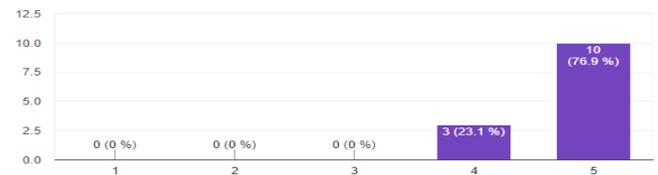


Figura 11. Lugares que permite visitar la Realidad Virtual.

Otra importante situación que se dio fue que el 77% estuvieron totalmente de acuerdo y el 23% muy de acuerdo que a través de la Realidad Virtual (Figura 11) pudieron visitar lugares que normalmente no visitan o no han visitado, por lo que lo vieron como una herramienta que les permitiría expandir sus posibilidades de conocimiento.

Pienso utilizar la RV para visitar otros lugares

14 respuestas

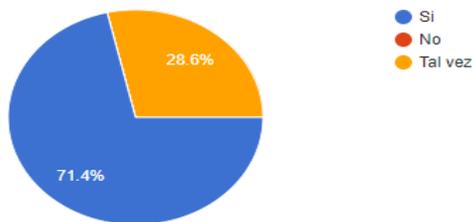


Figura 12. Cantidad de estudiantes que utilizarán la Realidad Virtual para visitar otros lugares.

Por la pregunta anterior, dio paso a la curiosidad de cada uno y el 71% respondieron que utilizarían la Realidad Virtual (Figura 12) para conocer otros lugares y realizar recorridos inmersivos, así como el 29% que respondieron que tal vez lo harían.

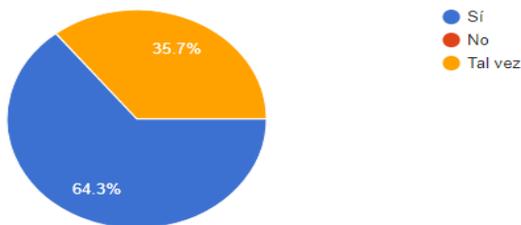


Figura 13. Cantidad de estudiantes que consideran que mediante el uso de la Realidad Virtual podrán obtener mejores calificaciones.

Por último, el 64% respondieron que si utilizaban Realidad Virtual (Figura 13) como apoyo en un examen obtendrían mejores calificaciones y 36% pensaron que tal vez podría ser una buena opción.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la tecnología es cada vez más acelerado e impulsa nuevas realidades en todos los ámbitos y tal vez uno de los más influenciados es el de la educación, permitiendo utilizar las nuevas herramientas y plataformas tecnológicas de formas muy variadas.

Esta breve investigación ha permitido poner en práctica el uso de la Realidad Virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje, en donde además los estudiantes fueron prosumidores de su propio contenido, lo que se piensa dio aún más valor al contenido por parte de ellos.

Se espera tener nuevas experiencias en lo posterior y seguir aplicando Realidad Virtual en el área del Turismo y combinarla con Realidad Aumentada y tener la posibilidad de producir nuevas y novedosas formas de aprender que despierten el interés y la participación activa de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acanelma. (2016). 10 Preguntas y Respuestas en torno a la Realidad Virtual en Educación. <https://www.acanelma.es/2016/07/10-preguntas-y-respuestas-en-torno-la.html>
- Alphabet Inc. (2018a). Google Cardboard. <https://vr.google.com/cardboard/get-cardboard/>
- Alphabet Inc. (2018b). Google Expeditions. <https://edu.google.com/expeditions/#about>
- Alphabet Inc. (2018c). Google Street View. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.street&hl=es&rdid=com.google.android.street>
- Alphabet Inc. (2018d). Realidad Virtual. <https://www.youtube.com/channel/UCzuqhhs6NWbgTzMuM09WKDQ/about>
- Amkie, S. (2018). Los orígenes de la realidad virtual, ¿vienen de los antiguos romanos! <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/65214/los-origenes-de-la-realidad-virtual-vienen-de-los-antiguos-romanos>
- Carballo, J. (2016). Realidad virtual, aumentada y mixta, ¿conoces las diferencias? <https://computerhoy.com/noticias/hardware/realidad-virtual-aumentada-mixta-conoces-diferencias-45378>
- Discovery Communications, L. (2018). Discovery VR. <https://www.discoveryvr.com/>
- Edu, A. V. (2016). 10 recomendaciones previas en torno al uso de la Realidad Virtual (VR) inmersiva en el aula. <https://allvreducation.blogspot.com/2016/01/10-recomendaciones-previas-en-torno-al.html>
- Elfer, C. J. (2011). Place-based education: a review of historical precedents in theory & practice. University of Georgia.
- Magicleap. (2018). Magic Leap. <https://www.magicleap.com/>
- Mirt, J. (2017). Virtual reality in education – how are schools using vr? https://www.viar360.com/blog/education-schools-using-virtual-reality/?utm_source=Viar360+Updates&utm_campaign=25bb4c3135-VIAR360_EMAIL_CAMPAIGN_2017_10_25&utm_medium=email&utm_term=0_644a95d392-25bb4c3135-116337957
- Ortega, J. L. (2016). Un repaso a la historia de la Realidad Virtual. <https://es.ign.com/realidad-virtual/109691/feature/un-repaso-a-la-historia-de-la-realidad-virtual>
- Pan European Game Information. (2018). The PEGI age labels. Retrieved June 28, 2018, from <https://pegi.info/page/what-do-labels-mean>
- Santamaría, P. (2016). Realidad virtual + realidad aumentada = realidad mixta., from <https://www.nobbot.com/futuro/realidad-mixta/>

Superlumen. (2016). Virtual reality, augmented reality, and mixed reality? Learn how to tell them apart! R <https://superlumen.es/en/realidad-virtual-realidad-aumentada-realidad-mixta-no-te-confundas/>

Sutherland, I. E. (1965). The Ultimate Display. In Proceedings of IFIP Congress. Macmillan.

Wearvr. (2018). WearVR. <https://www.wearvr.com/browse/newest?genre=educational>

Yúbal, F. (2018). Xataka Basic. <https://www.xataka.com/basics/diferencias-entre-realidad-aumentada-realidad-virtual-y-realidad-mixta>