

La Realidad Virtual y su impacto en el aprendizaje

Sebastián Calderón, Juan Manuel Bournissen y Marisa Cecilia Tumino
Universidad Adventista del Plata, Libertador San Martín, Entre Ríos, Argentina
{Sebastian.calderon, juan.bournissen, marisa.tumino}@uap.edu.ar

Resumen. El objetivo de este estudio fue determinar el impacto de la utilización de la Realidad Virtual (RV), como una técnica que permita reforzar las estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas en la enseñanza de nivel superior. La RV es una herramienta que posibilita estudiar, en un entorno virtual, la realidad representada dinámicamente, facilitando el manejo de los componentes que conforman esa realidad. La RV permite al estudiante explorar ambientes y situaciones complejas, manipulando los elementos que componen esa realidad. Esta experiencia desarrollada mediante el estudio, con estudiantes de ciencias de salud, ha proporcionado datos suficientes que permiten estimar que el recurso utilizado tiene un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, ofreciendo una alternativa innovadora a las estrategias tradicionales utilizadas por las cátedras donde se realizó el experimento.

Palabras clave: Realidad virtual, TIC, Recursos educativos, Evaluación de impacto,

1. Introducción

Botella Arbona y otros [1], conceptúan a la RV como una tecnología que crea espacios tridimensionales, mediante la tecnología, simulando la realidad y permitiendo manipular los elementos y los eventos del ambiente virtual que se consideran útiles para lograr los objetivos propuestos. Los autores asocian a la RV con un cambio cualitativo respecto a otras tecnologías, puesto que “permite una inmersión total en una simulación de la realidad donde el usuario puede interactuar con el mundo virtual, de una forma similar a como interactúa con el mundo real” (Botella Arbona y otros, 2007, p. 18).

La realidad virtual es un término popularizado por varios autores a partir de los años 80 y 90 para definir los rasgos de los entornos inmersivos generados de manera artificial por medios digitales. Desde las primeras tentativas de desarrollo de entornos sensorialmente inmersivos como Sensorama (1962), los primeros simuladores de vuelo de los 60 o el experimento Aspen Movie Map, la inmersión en entornos virtuales se ha transformado, dando lugar a experiencias que exploran nuevas posibilidades en ámbitos de la comunicación y la narrativa. (Rubio-Tamayo y Gértrudix Barrio, p. 2) [2]

Con la recreación de un laboratorio de RV no solo se ahorra el espacio físico, sino también el riesgo que implica el trabajar en un laboratorio tradicional.

Las técnicas relacionadas con la RV resultan muy adecuadas para la formación en todas aquellas disciplinas y oficios que requieran destreza, pues facilitan la realización de prácticas en todo tipo de situaciones, Obrist Bertrand y Martínez Jara, p. 3. [3]

1.1. TIC y educación

El rápido progreso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) transforma continuamente la forma de buscar, seleccionar, organizar, elaborar, producir y transmitir los conocimientos, por lo que los sistemas educativos con sus modelos, métodos y estrategias han experimentado la necesidad de adaptarse a una sociedad cada vez más integrada a las TIC, puesto que éstas tecnologías han impulsado la renovación del contenido de los cursos y de los métodos pedagógicos, Bautista Sánchez, Martínez Moreno y Hiracheta Torres, [4].

Por estrategia de enseñanza puede entenderse, según Díaz Barriga [5], a los procedimientos que los docentes utilizan con flexibilidad, adaptación, autorregulación y reflexión, a fin de promover el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Los materiales y recursos en sentido amplio, y en particular los didácticos, son importantes, pero no tienen un especial valor por sí mismos. Su uso queda completamente justificado cuando son integrados, de forma adecuada, en el proceso educativo, el cual debe ser compatible, a su vez, con el entorno más amplio que lo rodea (escolar, regional, social, etc.). Blanco Sánchez, p. 3 [6].

Los recursos didácticos o medios de enseñanza permiten crear las condiciones materiales favorables para cumplir con las exigencias científicas del mundo contemporáneo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Permiten hacer más objetivos los contenidos de cada asignatura del Plan de Estudios, y por tanto lograr mayor eficiencia en el proceso de asimilación del conocimiento por los estudiantes creando las condiciones para el desarrollo de habilidades, hábitos, capacidades, y la formación de convicciones. (Cañedo, Cáceres, p. 80) [7].

Bautista Sánchez y colaboradores [1], suponen que en el mundo educativo podemos encontrar infinidad de aplicaciones de las TIC, tales como portales o webs educativas, aulas virtuales de enseñanza y aprendizaje, videoconferencia o aplicativos educativos accesibles a través de Internet. Por ello la educación requiere replantear los objetivos, las metas, sus pedagogías y sus didácticas a fin de cumplir con la misión de responder a las necesidades del hombre.

En la actual era de la información es inminente la incorporación al aula de tecnologías de la información y comunicación (TIC), este proceso hace necesaria una revisión de su uso educativo y el sentido didáctico con el que se implementan.

Hay que tener claro que las TIC nos dan acceso a la información, pero no por eso se genera conocimiento, esta gran cantidad de información implica el desarrollo de procesos cognitivos que permitan al estudiante identificar, clasificar y priorizar el valor académico de las consultas, así como llegar a una construcción personal de la respuesta. Díaz-Barriga, p. 3 [8].

Por estas razones se considera pertinente explorar los beneficios de la implementación de tecnologías como recurso para robustecer las estrategias de enseñanza y aprendizaje. Las tendencias de la ciudadanía digital demandan, de las instituciones de educación superior, mayor flexibilización de procedimientos, y de infraestructura, a fin de adaptarse a las nuevas modalidades de formación.

De acuerdo con Salinas p. 2 [9], para que las instituciones educativas respondan a los desafíos actuales, deben revisar sus referentes y “promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje, apoyándose en las TIC y haciendo énfasis en la docencia, en los cambios de estrategias didácticas de los profesores y en los

sistemas de comunicación y distribución de los materiales de aprendizaje”. Es decir que debe prestarse especial atención a los procedimientos docentes orientados por las intenciones educativas.

Los objetivos o intenciones educativos son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje a propósito de determinados contenidos curriculares, así como los efectos esperados que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar. Díaz, p. 7 [10].

Actualmente la curiosidad es una de las características que rigen la educación y el aprendizaje. Es por eso que se intenta presentar un recurso novedoso para implementar en el aula, utilizada como una herramienta que robustece el método de enseñanza y aprendizaje. “La realidad virtual [...] revolucionará las aulas. Los expertos en pedagogía coinciden en que los beneficios de estos avances en el aprendizaje serán suficientemente notorios como para abrirse paso en el sistema educativo.” Núñez, parr. 1 [11].

1.1.1. Realidad Virtual como recurso educativo

En los últimos años, la implementación de la realidad virtual ha ido en incremento, incluyendo todas las posibilidades que ofrece en el ámbito educativo. De hecho, el desarrollo educacional ofrece un ambiente propicio para el diseño y aplicación de la RV, gracias a la capacidad de introducir al estudiante en entornos inmersivos multisensoriales donde puede interactuar de modo que estimule su proceso de aprendizaje e impactar en su formación.

La calidad de la enseñanza demanda la incorporación de diversos recursos y estrategias con el propósito de crear en la clase un ambiente de aprendizaje participativo, colaborativo, práctico y ameno.

Tal como sostienen Hilera, Otón y Martínez, parr. 33, [12].

La Realidad Virtual es una tecnología especialmente adecuada para la enseñanza, debido a su facilidad para captar la atención de los estudiantes mediante su inmersión en mundos virtuales relacionados con las diferentes ramas del saber, lo cual puede ayudar en el aprendizaje de los contenidos de cualquier materia.

Como bien afirma Hilera, Otón y Martínez (1999, parr. 17) [12], “[...] la realidad virtual se utiliza para tratar sistemas que no pueden ser manejados en el mundo real”.

Así como lo afirma Vera Ocete et al., p. 16 [13] “La Realidad Virtual es una tecnología aplicable al terreno de la educación, debido principalmente a su capacidad de visualizar los procesos en estudio, independientemente de la disciplina a tratar.”

Como mayor antecedente se cuenta con la investigación de Obrist Bertrand y Martínez Jara [3], quienes describen la aplicación de la Realidad Virtual en una experiencia de aprendizaje:

El proyecto consiste en una aplicación que permite al usuario interactuar en un entorno virtual por medio de una interfaz web, en el cual se encuentran modelos en tres dimensiones que simulan distintas actividades. La aplicación se centra en la educación por medio de la utilización de la tecnología de la realidad virtual, enriqueciendo la percepción del alumno a través de la interacción con objetos en un

mundo artificial, facilitando su aprendizaje. (Obrist Bertrand y Martínez Jara, p. 1) [3].

El mayor problema que identifican los autores, en la formación profesional, es que en la gran mayoría de las universidades y en lugares de enseñanza profesional, no se cuenta con equipos adecuados para la educación de los futuros profesionales, quienes en pocas ocasiones pueden trabajar en situaciones cercanas a la realidad durante su cursado académico. Por lo que la idea de montar un “laboratorio virtual”, un entorno controlado, donde el estudiante o profesional se puedan desenvolver como si estuvieran en su lugar de trabajo, podría ser la respuesta a esta problemática.

1.2. La RV en la medicina

Vázquez-Mata, parr. [14] señala que es hora de provocar un cambio en las metodologías educativas que están siendo aplicadas en la medicina. Una estrategia adecuada, tal como afirma Gutiérrez Maldonado, p. 21 [15], podría ser desarrollar un grado avanzado de realismo, utilizando entornos virtuales ya sea en la formación o en las prácticas profesionales.

El campo de la salud permite recrear cuerpos y estructuras muy definidas y concretas a través de modelos virtuales en 3D, Diaz, parr. 4 [16]. Son variadas las facilidades en el aprendizaje que ofrece la RV en diferentes áreas de estudio, como por ejemplo el área de la salud. Disponer de una virtualización, donde el estudiante puede interactuar de una forma inmersiva, abre muchas ventanas a la hora de trabajar con el cuerpo humano.

Risk, parr. 2 [17] afirma que:

Los escenarios interactivos virtuales permiten planificar en detalle una cirugía antes de su ejecución. [...] Con este desarrollo, los cirujanos cuentan ahora con una herramienta de planificación interactiva y tridimensional. Este sistema de simulación les permite a los profesionales médicos combinar imágenes obtenidas en tomografías computadas y resonancia magnética, y con estos datos precisos ensayar en una computadora la cirugía: se pueden determinar las características del tumor, planificar los cortes más eficaces y seleccionar de un banco de huesos de donante para trasplante la opción más adecuada para la reconstrucción. Para esto último, se digitalizaron los datos de dimensiones y morfología de más de 50 huesos y con ellos crearon la versión virtual del banco.

La RV es una herramienta tecnológica con la que el estudiante o el profesional puede trabajar en un entorno controlado, haciendo pruebas sin correr ningún riesgo. Tal como lo dice Valeriy, parr. 2 [18] al utilizar esta herramienta, los estudiantes o profesionales pueden ejecutar pruebas funcionales e introducir cambios para modificar el entorno y registrar los parámetros y movimientos virtuales.

Es oportuno tener en cuenta el impacto que, la implementación de estas tecnologías, tienen sobre los sujetos que operan con ellas.

1.3. Impacto

Para definir el concepto de impacto de un proceso educativo, se toma como modelo la definición de Aguilar, p. 53 [19]:

El impacto de un proceso docente- educativo se traduce en sus efectos sobre una población amplia: comunidad, claustro, entorno, estudiante, administración, identificando efectos científico - tecnológicos, económico - social - cultural - institucional, centrado en el mejoramiento profesional y humano del hombre y su superación social.

El termino impacto se asocia a la revolución de la educación. El hecho de causar un impacto en los estudiantes crea una revolución en el entorno académico y produce en el estudiante un sentimiento de comodidad a la vez que se interesa por aprovechar cada vez las TIC disponibles Villa Múnera [20].

Luego de un estudio de corte cuantitativo, López de la Madrid [21] analizando el impacto de la integración de las TIC, concluye que “con la integración de las TIC en la educación superior, los docentes han venido generando nuevas estrategias y actividades que hasta hace pocos años no se tenían contempladas”.

Prieto Díaz y colaboradores, p 95) [22] reconocen los impactos del desarrollo y la implementación de las TIC sobre la universalización de la educación superior, como “fuente de información, canal de comunicación, instrumento cognitivo y de procesamiento de la información”.

En la investigación de Graells, p. 12 [23] se encuentra que “las TIC deben usarse tanto como recursos de apoyo para el aprendizaje académico de las distintas materias curriculares, como para la adquisición y desarrollo de competencias específicas en TIC.” De esta manera se incentiva el aprovechamiento de las TIC ya que no solo produciría un impacto positivo en los estudiantes sino también que los ayudaría en su desarrollo profesional.

Los educadores no debieran hacer oídos sordos a lo que las nuevas tecnologías ofrecen, sino investigar nuevas TIC e implementarlas en el aula como instrumentos útiles para la construcción del ambiente áulico.

El impacto que produce la implementación de las TIC permite mejorar la calidad de la enseñanza, tal como lo afirma Álvarez, parr. 6 [24]: “Las TIC están teniendo una gran repercusión en el mundo educativo. Adaptarse a estas nuevas tecnologías es un proceso que se está llevando a cabo lentamente, pero que está permitiendo a muchos docentes mejorar la calidad de la enseñanza.”

Se encuentra que la implementación de las TIC en el ámbito académico no solo impacta en el estudiante, sino también en los docentes y en las relaciones entre ellos. En un estudio realizado por Sallán, Ceacero y Juan, p. 26 [25] encontraron lo siguiente:

Las TIC facilitan el acceso y difusión de la información, la integración de recursos variados, impactan en la configuración de la relación con los estudiantes, mejoran el clima del aula y fomentan la función de guía del profesor; también ayudan a personalizar y enriquecer el proceso de evaluación. Resulta también interesante resaltar la potencialidad que tienen para facilitar la autogestión del aprendizaje por parte del alumnado [...].

“Por evaluación de impacto se entiende el proceso evaluativo orientado a medir los resultados de las intervenciones, en cantidad, calidad y extensión según las reglas preestablecidas.” Abdala, p. 28-29) [26].

A los fines de medir el impacto de la implementación de la RV en el aprendizaje de los estudiantes, se administró la escala elaborada y validada por Tumino y Bournissen [27], a dos grupos de estudiantes de las carreras de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada del centro de Argentina. Los grupos estuvieron definidos por el tipo de herramienta tecnológica usada para fortalecer las estrategias de enseñanza en el aprendizaje de la Anatomía. Los estudiantes participantes de uno de los grupos utilizaron la RV mientras que en el segundo grupo se aplicaron herramientas tradicionales, tales como presentaciones y láminas, para el abordaje de los mismos contenidos.

2. Metodología

El objetivo principal del estudio fue evaluar el impacto de la implementación de RV, como recurso para reforzar las estrategias de enseñanza de anatomía, de las carreras de la Facultad de Ciencias de la Salud, en una universidad de noreste de Argentina. Se pretendió establecer un análisis comparativo que permitiera identificar el nivel de impacto de la implementación de la RV en el aprendizaje de los estudiantes, respecto del impacto causado en el aprendizaje por la utilización de herramientas tradicionales. La variable de estudio fue el impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes en sus dos dimensiones (aprendizaje y estrategias de aprendizaje).

La variable grupo distinguió a los estudiantes que experimentaron la implementación de la RV, como recursos de refuerzo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, de aquellos que utilizaron las tecnologías tradicionales como libros, maquetas, videos y presentaciones.

Es importante aclarar que, si bien el grupo que experimentó con RV tuvo la oportunidad de manipular el equipo en el entorno de los softwares propuestos para el estudio de la anatomía, el tiempo disponible para ello fue de aproximadamente treinta minutos, lo que implica una limitación, dados los tiempos de aprendizaje propios para la integración de las tecnologías.

El impacto fue medido mediante la encuesta de Nivel de Impacto de la Implementación de las TIC en el Aula de Tumino y Bournissen [27]. Esta variable presenta una estructura compuesta por ítems vinculados al aprendizaje (con 8 ítems) y por ítems relacionados con estrategias de aprendizaje (con 10 ítems). La escala utilizada en las dos dimensiones es de intervalo desde 1 = muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = neutro, 4 = de acuerdo y 5 = muy de acuerdo.

La hipótesis planteada fue: H_1 : Existen diferencias estadísticamente significativas de medias de impacto en el aprendizaje entre los grupos de estudiantes definidos por el tipo de tecnologías implementadas como herramientas de refuerzo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Realidad Virtual o tecnologías tradicionales).

El estudio fue de tipo explicativo, dado que se buscó conocer el nivel de impacto de la implementación de la Realidad Virtual, como recurso tecnológico que refuerza las estrategias de enseñanza y aprendizaje, y compararlo con las medias de impacto en el aprendizaje de los estudiantes que experimentaron con tecnologías tradicionales.

La muestra estuvo compuesta por estudiantes de distintas carreras que cursaban temáticas de Anatomía en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Adventista del Plata. Se conformaron dos grupos, el primero, de 57 estudiantes que no

experimentaron la implementación de la RV en el aula y el segundo grupo estuvo conformado por 55 estudiantes que probaron la RV en sus experiencias de aprendizaje. Se aplicó, en ambos grupos, la escala de Impacto de Tumino y Bournissen [27] con el propósito de obtener los datos que intervinieron en el análisis estadístico.

A fin de crear el ambiente de aprendizaje con RV, se instaló el equipamiento en el Laboratorio de Anatomía de la Facultad de Ciencias de la Salud, con dos softwares especializados de anatomía: (a) el Sharecare VR, desarrollado y distribuido por la empresa Sharecare Inc. y (b) el 3D organon VR anatomy, desarrollado y distribuido por Medis Media. Ambos softwares ofrecen una amplia gama de posibilidades de visualizar cada órgano sano y operar a partir de sus diferentes patologías.

Una vez recolectados los datos, se procedió a aplicar la Prueba T para muestras independientes a fin de comparar las medias de impacto, en sus dos dimensiones (a) aprendizaje y (b) estrategia de aprendizaje, entre los dos grupos de estudiantes diferenciados por las tecnologías aplicadas en el ámbito de aprendizaje.

3. Resultados

Antes de presentar los resultados obtenidos del análisis de los datos, cabe describir brevemente las impresiones, de los investigadores, que observaron las reacciones satisfactorias de los estudiantes al contemplar las funcionalidades de los softwares vistos desde la RV. Los estudiantes que tuvieron la oportunidad de manipular el equipamiento manifestaron interés en investigar, dentro del campo virtual, los contenidos vistos en clases; lo que permite sugerir que la tecnología promueve el interés por la profundización de los temas tratados y facilita su aprendizaje.

Se encontró que los estudiantes comparaban el uso de la RV con la utilización de maquetas o dibujos, generando un impacto positivo al ver la anatomía humana desde un escenario virtual.

Se compararon las medias de impacto, en sus dos dimensiones (aprendizaje y estrategias de aprendizaje), entre los dos grupos participantes. Para contrastar la primera hipótesis nula: No existen diferencias estadísticamente significativas de medias de impacto en el aprendizaje, entre los grupos de estudiantes definidos por el tipo de tecnologías implementadas como herramientas de refuerzo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Realidad Virtual o tecnologías tradicionales), se aplicó la Prueba T para muestras independientes y se encontró una diferencia significativa de medias de impacto entre los dos grupos ($t_{(110)}=7.78$, $r=0.59$). La media de impacto en aprendizaje resultó mayor en el grupo de estudiantes que experimentó la implementación de la RV ($M = 4.61$; $DE = 0.37$), en contraste con el grupo que no utilizó la RV ($M=3.69$; $DE=0.79$).

El tamaño del efecto es grande, explicando más del 25% de la varianza total de los niveles de impacto ($r=0.59$), lo que mostró que los equipos de RV pueden actuar como refuerzo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

La segunda hipótesis nula: H_{02} : No existen diferencias estadísticamente significativas de medias de impacto de estrategia de aprendizaje entre los grupos de estudiantes definidos por el tipo de tecnologías implementadas como herramientas de refuerzo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Realidad Virtual o tecnologías tradicionales).

Se aplicó la prueba T para muestras independientes y se encontró una diferencia estadísticamente significativa de media de estrategia de aprendizaje entre los grupos ($t_{(110)}=9.50$, $r=0.67$ $p<.05$). La mayor media de impacto en estrategia de aprendizaje se obtuvo en el grupo de estudiantes que experimentaron con RV ($M = 4.58$, $DE = 0.41$), en contraste con el grupo que nunca utilizó la RV ($M=3.45$; $DE=0.78$).

El tamaño del efecto revela que el modelo explica más del 25% de la varianza total del impacto ($r=0.67$), lo que permite inferir que la implementación de la RV puede fortalecer las estrategias de enseñanza y aprendizaje implementada en el ámbito educativo.

4. Discusión y conclusiones

Del análisis de los datos obtenidos, se halló que existe una diferencia estadísticamente significativa de medias de impacto, tanto en el aprendizaje como en las estrategias de aprendizaje, entre los dos grupos estudiados. El grupo de 57 estudiantes que nunca tuvieron contacto con equipos de RV mostró una media en el factor de aprendizaje de 3.69, con una desviación estándar de .79; mientras que el grupo de 55 estudiantes que tuvieron la posibilidad de usar el equipo de RV, obtuvo una media en el mismo factor de 4.61, con una desviación estándar de .37.

Respecto del factor de estrategias de aprendizaje, se encontró que en el primer grupo de 57 estudiantes se obtuvo una media de 3.45 con una desviación estándar de .78; mientras que el segundo grupo de 55 estudiantes mostró una media de 4.58 con una desviación estándar de .40.

Si bien en los datos recabados, de la aplicación de la escala, se encontraron algunas puntuaciones en torno a la neutralidad o al desacuerdo, se supone que la restricción del tiempo destinado a la manipulación del equipo significó una limitación en la percepción del potencial que ofrecen estas herramientas, como oportunidades para crear los escenarios de aprendizaje.

De las observaciones de los investigadores, resulta relevante destacar el entusiasmo que los estudiantes manifestaron por explorar el entorno virtual con propósitos educativos. La reacción más recurrente recogida en las observaciones fue la de asombro durante la navegación y exploración de las funcionalidades en el entorno virtual, donde los estudiantes destacaban la calidad de las representaciones anatómicas visualizadas. Estas manifestaciones fueron atesoradas como un estímulo para continuar mejorando los ámbitos de enseñanza, y las estrategias ofrecidas a los estudiantes, con el objetivo principal de brindarles las mejores oportunidades de formación profesional, en armonía con Levis [28]:

Sin negar las evidentes ventajas que ofrece el uso de las técnicas de simulación y comunicación digital en la enseñanza, consideramos que en demasiadas ocasiones se suelen ignorar tanto las necesidades como los comportamientos de los alumnos, que son en última instancia quienes han de sacar provecho de estas herramientas. (Levis, p. 17) [28].

Fue este el objetivo que impulsó el estudio, con resultados que permiten declarar a las nuevas tecnologías, tal como la RV, como más que recomendables a la hora de diseñar ambientes favorecedores del aprendizaje.

A partir de las observaciones y resultados obtenidos en el estudio, es posible inferir que la RV se presenta como un recurso recomendable para reforzar las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el aula y en las prácticas profesionales.

Se encontró que el impacto causado por la RV en los estudiantes, desde sus dos dimensiones, es mayor ($M= 4.61$ y $M= 4.58$) en comparación con los observados por las tecnologías tradicionales ($M= 3.69$ y $M= 3.45$), efecto que explica más del 25% de la varianza total.

Los resultados se encuentran en concordancia con Vera Ocete et al., p. 16) [13], quienes afirman que la implementación de la RV facilita a los profesores su tarea de impartir clases mostrando de una forma más interactiva los contenidos de sus asignaturas.

Si bien los resultados evidencian las ventajas de la implementación de la RV en el aula, se reconoce la necesidad de dedicar tiempo en la integración de esta tecnología por parte de docentes y estudiantes, dado que el aprovechamiento de sus múltiples funcionalidades demanda un período de aprendizaje que bien merece invertir.

Como proyección a futuro, la institución donde se desarrolló el trabajo se encuentra diseñando un espacio dedicado al equipamiento que hará posible convertirlo en un laboratorio de realidad virtual.

5. Referencias

1. Botella Arbona, C., García-Palacios, A., Baños Rivera, R. M. y Quero Castellano, S. (2007). Realidad Virtual y Tratamientos Psicológicos. *Cuadernos de medicina psicosomática y psiquiatría de enlace*, 82, 17-31.
2. Paz e Silva, A. (2007). *Realidad Virtual*. Panamá.
3. Obrist Bertrand, V. U. y Martínez J. (2015). Aplicación de la Realidad Virtual en una experiencia de aprendizaje. Paraguay: facultad Politécnica – U.N.E.
4. Bautista Sánchez, M. G., Martínez Moreno, A. R. y Hiracheta Torres, R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y Tecnología*, 14, 183-194. Recuperado de <https://dSPACE.palermo.edu/ojs/index.php/cyt/article/view/217/111>
5. Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Consultado el 17 de julio de 2009 en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
6. Blanco Sánchez, M. (2012). *Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía*. Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
7. Cañedo Iglesias, C. y Cáceres Mesa, M. (2011). Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje. Cuba: Universidad Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez.
8. Diaz-Barriga A. (2013). *TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica*. Revista Iberoamericana de Educación Superior.
9. Salinas, Jesús (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 1(1). Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>.
10. Díaz, F. (1999). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructiva. McGraw-Hill, México, cap. 4 y 5.

11. Núñez, P. (2016). Realidad virtual: así transformará nuestro sistema educativo. El Mundo. España.
12. Hilera, J. R., Otón, S., Martínez, J. (1999). Aplicación de la Realidad Virtual en la enseñanza a través de Internet. Universidad Complutense Madrid.
13. Vera Ocete, G., Ortega Carrillo, J. A. y Burgos González, A. (2003). La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. *Etic@net*, 2. ISSN-e 1695-324X, Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6871642>
14. Vázquez-Mata, G. (2008). *Realidad virtual y simulación en el entrenamiento de los estudiantes de medicina*. Centro de Simulación Médica Avanzada e Innovación Tecnológica. Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud. Fundación IAVANTE. Junta de Andalucía, España.
15. Gutiérrez Maldonado, J. (2002). Aplicaciones de la Realidad Virtual en psicología clínica. España: Universidad de Barcelona.
16. Diaz, M. M. (2016). *Realidad virtual y educación, un futuro prometedor*. ojuLearning, España.
17. Risk, M. (2015). Realidad virtual al servicio de la medicina. Conicet
18. Valeriy, K. (2016). Realidad virtual para simplificar el diagnóstico del Parkinson y la esclerosis múltiple. EUROPA PRESS, Madrid, España.
19. Aguilar M. A. (2009). El impacto de la carrera de economía de la BUAP en el mercado laboral: la visión de los egresados de la generación 1995-2000. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.
20. Villa Múnera D. S. (2017). Tic y formación virtual, el impacto de la tecnología en la educación. EIMundo.com
21. López de la Madrid, M. C. (2013). Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el docente universitario: El caso de la Universidad de Guadalajara. *Perspectiva Educativa*, 52(2), 4-34. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/3333/333328170002.pdf>
22. Prieto Díaz, V., Quiñones La Rosa, I., Ramírez Durán, G., Fuentes Gil, Z., Labrada Pavón, T., Pérez Hechavarría, O. y Montero Valdés, M. (2010). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Educación Médica Superior*, 25(1),95-102. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000100009
23. Graells P. M. (2012). *Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones*. 3Ciencias. Revista de investigación.
24. Álvarez A. F. (2017). *Ventajas y riesgos de las TIC en educación*. Nubemia.
25. Sallán J. G., Ceacero D. C., y Juan C. M. (2017). El impacto de las TIC en el aula desde la perspectiva del profesorado. Fundación Mapfre, Universitat Autònoma de Barcelona.
26. Abdala, E. (2004). *Manual para la evaluación de impacto en programas de formación para jóvenes*. Montevideo: CINTERFOR.
27. Tumino M., Bournissen J. y Forneron F. (2018). *Validación de contenido de instrumento para medir el nivel de integración tecnológica en el aula y el nivel de impacto en los estudiantes*. XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación 2018. Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil.

28. Levis, D. (1997). Realidad virtual y educación. Documento on line. Recuperado de:
<https://docplayer.es/33253453-Diego-levis-realidad-virtual-y-educacion.html>