

<https://doi.org/10.30827/reugra.v29.23560>

Artículos Originales

Estudio piloto: Percepción del uso de realidad virtual inmersiva en un grupo de estudiantes universitarios

Pilot study: Perception of the use of immersive virtual reality in a group of university students

Información

Fechas:

Recibido: 2022.08.03

Aceptado: 2022.10.02

Publicado: 2022.12.30

Correspondencia:

Fabiola Marín Garrido

fmarin@udd.cl

Conflicto de intereses:

Los autores no tienen conflicto de intereses.

Financiación:

Este trabajo fue financiado por el Ministerio de Educación, de la República de Chile, a través de los Proyectos de áreas estratégicas del fondo de desarrollo institucional: UDD19102 Incorporación de Realidades Extendidas para potenciar el aprendizaje experiencial en las carreras UDD, año 2019.

Agradecimientos:

Agradecemos el apoyo de Rocío Veléz y Diana Muñoz del Centro de Innovación Docente de la Universidad del Desarrollo en Chile.

© 4.0 BY-NC-SA

Autorías

Fabiola Marín Garrido¹  0000-0003-3274-3864

Alicia Núñez Zamora²  0000-0002-2607-5284

Pablo Augusto Mora³  0000-0002-7497-0689

¹Universidad del Desarrollo, Facultad de Medicina, Fonoaudiología, Santiago, Chile.

² Universidad del Desarrollo, Facultad de Medicina, Fonoaudiología, Santiago, Chile.

³Universidad del Desarrollo, Centro de Innovación Docente, RealITec UDD, Santiago-Concepción, Chile.

Contribuciones de autoría:

Todas las personas firmantes han contribuido por igual en la investigación y la elaboración de este trabajo.

Cómo citar este trabajo:

Marín Garrido, F., Núñez Zamora, A., & Augusto Mora, P. (2022). Estudio piloto: Percepción del uso de realidad virtual inmersiva en un grupo de estudiantes universitarios. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*. 29, 4-20. <https://doi.org/10.30827/reugra.v29.23560>

RESUMEN

Introducción: En la actualidad, la mayoría de los modelos educativos de las universidades están basados en el desarrollo de determinadas competencias en sus estudiantes y futuros profesionales. Esta situación invita a plantear nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje. Una de ellas, es la simulación comprendida como una actividad que representa, en un espacio artificial y controlado. La simulación incorpora distintas modalidades, entre ellas el uso de la realidad virtual inmersiva (RVI)

Método: Se implementó un pilotaje con la realización de una clase teórica expositiva sobre los contenidos de la biomecánica laríngea sumado a clases prácticas con realidad virtual. Se realizaron 2 sesiones prácticas con uso de RVI. Terminadas las sesiones de este pilotaje, se aplicó una encuesta dividida en dos partes en base a la percepción de los estudiantes, para mejorar la experiencia educativa.

Resultados: Los resultados de este pilotaje indican una buena percepción por parte de los estudiantes en cuanto a uso de la realidad virtual inmersiva como una herramienta de apoyo pedagógico que permite comprender y relacionar los contenidos vistos en clases expositivas. Se reporta, además, algunos síntomas físicos posterior al uso de este tipo de tecnología.

Conclusiones: Las nuevas tecnologías al servicio de la educación permiten poner en el centro del proceso de aprendizaje al estudiante, promoviendo un aprendizaje experiencial consolidando habilidades y destrezas, aumentando la participación, la motivación y el engagement académico.

Palabras clave: Realidad Virtual; Enseñanza; Aprendizaje; Simulación; Metodología.

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, most of the university's educational models are based on the development of certain competencies in their students and future professionals. This situation invites to propose new teaching and learning methodologies. One of them is simulation, understood as an activity that represents, in an artificial and controlled space. Simulation incorporates different modalities, including the use of immersive virtual reality (IVR).

Method: A pilot was implemented, giving a theoretical lecture on the contents of laryngeal biomechanics, adding practical sessions with virtual reality. Two practical sessions were held with the use of IVR. After the sessions of this pilot, a survey divided into two parts was applied based on the perception of the students, to improve the educational experience.

Results: The result of this pilot indicates a good perception from the students regarding the use of immersive virtual reality as a pedagogical support tool that allows understanding and relating the contents seen in lectures. In addition, some physical symptoms are reported after the use of this type of technology.

Conclusions: New technologies at the service of education allow the student to be placed at the center of the learning process, promoting experiential learning, consolidating skills and abilities, increasing participation, motivation and academic engagement.

Keywords: Virtual Reality; Teaching; Learning; Simulation; Methodology.

Introducción

En la actualidad, la mayoría de los modelos educativos de las universidades están basados en el desarrollo de determinadas competencias en sus estudiantes y futuros profesionales. Esta situación invita a plantear metodologías de enseñanza y aprendizaje, como también las formas de evaluación, centradas en un proceso educativo focalizado en el estudiante, por sobre la sola entrega de contenidos (Glaría et al., 2016).

Una de las metodologías de enseñanza que se utiliza en la educación superior, y en particular, en el contexto de salud, es la simulación comprendida como una actividad que representa, en un espacio artificial y controlado, una situación o escenario real con un objetivo específico, que a su vez, favorece la enseñanza y aprendizaje significativo, considerando una interacción y una experiencia guiada para el estudiante (Tolosa-Guzmán et al., 2021).

La simulación incorpora distintas modalidades, entre ellas la realidad virtual (RV) e interacción con simuladores, innovación que implica considerar como parte fundamental de la evaluación, la autopercepción de los estudiantes y docentes, sobre el uso de herramientas tecnológicas como la realidad virtual a partir de su propia experiencia (Alfonso & Martínez, 2015).

Es en este contexto, en donde se ha evidenciado que las actividades educativas de RV estimulan y motivan a los estudiantes a ser activos en su aprendizaje, orientándose hacia un aprendizaje autónomo para adquirir el conocimiento y la práctica (Martín et al., 2017).

Realidad Virtual y Proceso Enseñanza - Aprendizaje

La RV se define como una realidad totalmente simulada y que se construye a partir de sistemas y programas computacionales con características esenciales de inmersión, interacción y realismo visual (Martín et al., 2017). Es importante considerar los tres componentes que dan sustento a la realidad virtual: realismo, implicación e interactividad. La experiencia de la realidad virtual implica insertar al estudiante en un escenario muy cercano al real. (Sousa et al., 2021).

Otros autores (Cipresso et al., 2018), definen tres elementos que son esenciales para el uso de la RV: inmersión, que se refiere a la cantidad de sentidos estimulados, que dependen del grado de inmersión; presencia en un entorno de realidad virtual, que se refiere al nivel de realismo del diseño del entorno virtual y de cómo se puede interactuar en él; interacción con el entorno: se refiere a las expectativas que tendrá el usuario, considerando que a mayor cercanía con esa "realidad" debería generar una alta sensación de presencia y en consecuencia, una mayor interacción.

En otras palabras, el uso de realidad virtual en simulación, facilita la vivencia de aprendizajes significativos en espacios que pueden ser la sala de clases

o laboratorios, logrando simular actividades como visualizar procesos, ver contenidos educativos de manera lúdica, sentir la experiencia de ingresar a sistemas del cuerpo humano, partes o al cuerpo humano completo en 360°, difíciles o imposibles de ejecutar por estudiantes, por algún tipo de riesgo para un paciente o sí mismo, o por un costo elevado no accesible (Garnier, 2020).

El uso de la Realidad Virtual en el área de la educación ha ido ganando un espacio y reconocimiento como herramienta de apoyo pedagógico, en términos de ser una modalidad eficaz de formación y evaluación, particularmente en la comprensión de los contenidos planteados, mejora de la participación, el rendimiento de los estudiantes y el compromiso hacia los contenidos y el aprendizaje (Campos et al., 2020).

Es así como la realidad virtual se presenta como una herramienta que puede agregar aspectos de interacción en los procesos de enseñanza y aprendizaje tradicionales. La realidad virtual es una herramienta que puede ayudar a transformar modelos educativos, aportando mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aun cuando la evidencia recomienda analizar y evaluar las actividades en que pueden ser verdaderamente aplicados, para garantizar un buen aprendizaje (Sousa et al., 2021).

Estudio piloto

La elección de realizar este estudio en formato piloto, responde a los fundamentos metodológicos que subyacen a este tipo de investigaciones. Al contar con una muestra pequeña, fue posible probar una experiencia en el ámbito educativo, ajustando la intervención y los distintos componentes del estudio para su posterior réplica en una muestra mayor (Resnick, 2015). Dentro de los componentes que constituyen el estudio piloto y que son una orientación para la presente investigación se destaca:

“obtener estimaciones iniciales...probar formularios o cuestionarios de recolección de datos...estimar las tasas de reclutamiento y consentimiento...determinar la aceptabilidad de la intervención” (Díaz, 2020)

La importancia de realizar este tipo de investigaciones es evaluar la factibilidad de diversos elementos, evitando errores futuros que impliquen costos innecesarios (Lowe, 2019). Por esta razón, el presente estudio analizó la percepción de los estudiantes de Fonoaudiología con el uso de Realidad Virtual Inmersiva como un elemento dentro de las clases, permitiendo valorar su viabilidad y ajustar procedimientos metodológicos para su aplicación a futuro.

El motivo que dio origen a esta experiencia piloto fue la necesidad detectada en el área de Voz de la carrera de Fonoaudiología de la Facultad de Medicina de la Universidad del Desarrollo de Chile. Los docentes requerían mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje debido a la identificación de dificultades

des en algunos contenidos de asignaturas que requieren de un proceso más activo y práctico.

El problema para abordar tuvo relación con el poco interés que los estudiantes presentaban durante las clases, en su aprendizaje, baja asistencia y dificultades atencionales mientras se realizaba la exposición de los contenidos, y como consecuencia, el bajo desarrollo de competencias asociadas a las habilidades clínicas (visión analítica, visión global, comunicación, ética y asistencial), lo que además de ser observado por los docentes se reflejó en un bajo rendimiento en las evaluaciones de ciertos contenidos.

Por ello, en el año 2020, los docentes participaron en un proyecto en conjunto con el Laboratorio interdisciplinario de simulación y aprendizaje inmersivo en Chile (RealiTec) en un programa de Realidad de Virtual Inmersiva (RVI) de contenidos de anatomía y biomecánica laríngea, en el contexto de la asignatura de Eufonía, en quienes cursan el 5° semestre de la carrera de Fonoaudiología. La idea fue contar con una herramienta activa y dinámica que complemente la clase teórica, para obtener logros de aprendizaje en los estudiantes con motivación, con mayor participación, y mejora en la adquisición de los contenidos. Como primer paso entonces, se torna necesario conocer cuál fue la percepción del grupo de estudiantes de Fonoaudiología sobre la actividad práctica con Realidad Virtual Inmersiva como herramienta de apoyo a sus clases teóricas de la asignatura de Eufonía.

Método

Durante el primer semestre del año 2021, se implementó un pilotaje con la realización de una clase teórica expositiva sobre los contenidos de la biomecánica laríngea en un módulo académico de 2 horas en un día y en otro, se realizó la sesión práctica con uso de realidad virtual de una laringe con identificación de sus partes, a través de textos y audios explicativos y con la posibilidad de manipular el movimiento de la laringe, actividad que tuvo una duración de una hora, considerando la introducción a la actividad, la explicación de cómo usar el programa y el uso del mismo por parte de los estudiantes.

El tipo de muestra fue por conveniencia, ya que se accedió a aquellos estudiantes que estaban cursando la asignatura de Eufonía en la carrera de Fonoaudiología de la Universidad del Desarrollo, durante el primer semestre del año 2021 y aceptaron participar en el estudio. El tamaño de la muestra quedó entonces en 40 estudiantes, no obstante, dado el contexto de pandemia y las restricciones de movilidad que hubo en Chile según la zona de residencia por el COVID-19, 27 estudiantes participaron en forma remota, a través del uso de realidad virtual por computador y otros 13 estudiantes participaron en forma presencial en dependencias de la universidad mediante el uso de controladores individuales.

Para llevar a cabo este proceso se utilizaron dispositivos Oculus Quest 2 Advance 256 GB. Para los estudiantes que realizaron la experiencia de forma presencial utilizaron el casco individualmente y pudieron ser guiados por los profesores a través de la opción de *streaming* por medio de las pantallas dispuestas en el Laboratorio Interdisciplinario de Simulación y Aprendizaje Inmersivo. Para aquellos estudiantes que participaron de forma remota se utilizó la opción Oculus Casting por medio de Google Chrome y, en una sesión vía Zoom se procedió a compartir la pantalla para observar el programa desde sus casas (Figura 1).



Figura 1. Imágenes del software de RVI implementado

Terminadas las sesiones de este pilotaje, se les aplicó una encuesta dividida en dos partes en base a la percepción de los estudiantes, para mejorar la experiencia educativa.

La encuesta de percepción tuvo un proceso de validación previa a su aplicación de 5 expertos en el área de uso de tecnologías e innovación en educación superior. Adicionalmente, las encuestas fueron probadas en 5 estudiantes ya en práctica profesional, que no formaron parte de la muestra, para realizar los ajustes necesarios en la comprensión de los enunciados y cuánto se demoraban en responder. El objetivo principal del instrumento era identificar distintos ámbitos de la experiencia vivida por los estudiantes con la realidad virtual, para luego aplicar mejoras o ajustes necesarios en futuras implementaciones.

Posteriormente, en formato digital vía Google Forms®, fue enviada a los correos de cada estudiante, mediante un link que una vez abierto mostraba un texto explicativo e introductorio a la encuesta, explicando el objetivo de la misma y entregando toda la información necesaria sobre participación voluntaria, la confidencialidad y anonimidad de los datos, para luego solicitar su registro de consentimiento informado, autorizando el uso de los resultados para la evaluación del proyecto en términos de pilotaje y también para fines de publicación o difusión académica.

Las variables que se midieron (Tabla 1), dependieron si el uso del software fue presencial o a distancia. Por esa razón las variables de recursos técnicos y experiencia de usuario solo fueron medidas por los participantes en modalidad presencial.

| Variables | Modalidad Presencial | Modalidad a Distancia |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| I. Percepción de la adquisición de contenidos mediante uso de software. | Sí | Sí |
| II. Percepción de la experiencia de aprendizaje en la unidad de Biomecánica laríngea vinculado a la clase tradicional. | Sí | Sí |
| III. Percepción de la experiencia de aprendizaje vivida en la unidad de Biomecánica laríngea, vinculada a la utilización de una metodología innovadora (Metodología utilizada de clase tradicional + simulación, con apoyo de utilización de software) | Sí | Sí |
| IV. Percepción sobre los recursos técnicos utilizados. | Sí | No |
| V. Percepción en el uso de la experiencia del uso de realidad virtual. | Sí | No |

Fuente: elaboración Propia.

Tabla 1. Variables de percepción de experiencia en RV y modalidad de uso.

Una vez aplicado el instrumento, se elaboró una base de datos en el programa SPSS v.22, para luego realizar un análisis de validez estadística. Para esto, se consideraron solo las variables comunes a los dos tipos de modalidad de uso de experiencia de RVI (presencial o a distancia) en los 40 participantes, obteniendo un Alfa de Cronbach de inicial de 0,8, una prueba de KMO de 0,7 y una significancia de 0,0 en la prueba de Bartlett. El análisis factorial, la matriz de anti-imagen y la matriz de componente rotado, permitió validar que se mantuvieran los 3 primeros ítems. El tercer y cuarto, solo fueron respondidos por los participantes en forma presencial (por las ya mencionadas restricciones de movilidad Covid-19 en Chile) disminuyendo su tamaño de muestra, sin embargo, dado que, la construcción de dichos ítems fue de igual forma que los anteriores, los resultados obtenidos también serán presentados como parte de este estudio. El análisis de todos los resultados fue de tipo descriptivo, calculando frecuencia y porcentaje de cada una de las variables.

Resultados

Los primeros resultados dicen relación con la percepción reportada por los participantes sobre la adquisición de contenidos con el uso del software de realidad virtual y la percepción del aprendizaje vinculado a la clase tradicional. En la Tabla 2, se describe que la percepción de los 40 participantes es positiva, con una concentración absoluta de las respuestas en las opciones "Muy de acuerdo" y "De acuerdo". En este sentido, destaca el reconocimiento

de que, el software de realidad virtual se relaciona con los contenidos definidos de la biomecánica laríngea y de la clase teórica con un 95,7% y 91,3% en la opción “Muy de acuerdo”. Además, la percepción que la realidad virtual ayuda a la comprensión y al aprendizaje también es reportada con alta valoración de 87% y 82,6% respectivamente.

| | Muy de acuerdo | | De acuerdo | | Desacuerdo | | Muy Desacuerdo | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|------------|------|------------|---|----------------|---|
| | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Utilizar/visualizar el Software fue de ayuda para comprender los contenidos de Biomecánica laríngea. | 20 | 87,0 | 3 | 13,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Utilizar/visualizar el Software de RV fue de ayuda para aplicar mejor los contenidos de Biomecánica laríngea. | 19 | 82,6 | 4 | 17,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Los contenidos del software se relacionaban con los contenidos de la unidad de Biomecánica laríngea. | 22 | 95,7 | 1 | 4,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Las actividades realizadas en clases teóricas se relacionan con los contenidos vistos en el software. | 21 | 91,3 | 2 | 8,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| La clase teórica, previa a la visualización del software, me sirvió como apoyo central para realizar las actividades en la simulación práctica. | 18 | 78,3 | 5 | 21,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |

a. Aquí se consideraron el total de 40 participantes independiente de la modalidad de uso de RV.

Tabla 2. Percepción sobre la adquisición de contenidos con RV (a).

Respecto de la metodología utilizada de combinación de una clase teórica tradicional y la sesión de simulación con el software de realidad virtual (Tabla 3), lo más importante, es la alta percepción de los participantes de modalidad presencial y a distancia, sobre haber participado en una simulación en ambiente de realidad virtual, sumando un 100% en las opciones “Muy de acuerdo” y “De acuerdo”. De igual forma es relevante considerar que el 95,7% de los participantes consideraron que la experiencia resultó dinámica como medio de estudio. Finalmente, el caso de la percepción de la realidad virtual y la participación más activa en la misma clase, los resultados fueron más distribuidos entre las opciones, con un 65,2% en “Muy de acuerdo”, un 30,4% en “De acuerdo” y un 4,3% en “Desacuerdo”.

Tabla 3: Percepción sobre la experiencia de la clase tradicional combinada con sesión de RV (a).

| | Muy de acuerdo | | De acuerdo | | Desacuerdo | | Muy Desacuerdo | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|------------|------|------------|-----|----------------|---|
| | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Tengo claridad de haber participado en un proceso de simulación en un ambiente de Realidad Virtual. | 22 | 95,7 | 1 | 4,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| La clase expositiva (teórica) en conjunto con la metodología de simulación, contribuyó con la mejora de mi desempeño en la asignatura. | 18 | 78,3 | 5 | 21,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| La experiencia con el software / visualización) y la metodología de simulación, me parecen que son una manera motivante de aprender. | 21 | 91,3 | 2 | 8,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| La experiencia con el software / visualización) y la metodología de simulación son recomendables para ser utilizadas en otras asignaturas. | 21 | 91,3 | 2 | 8,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| La experiencia con el software / visualización) y la metodología de simulación me permitieron tener una mayor participación de mi aprendizaje en el contenido visto en la unidad. | 19 | 82,6 | 4 | 17,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| La experiencia en el software (visualización) me resultó dinámica como medio de estudio. | 22 | 95,7 | 1 | 4,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| El haber utilizado/visualizado el software como medio de aprendizaje me permitió participar de manera activa en la misma clase. | 15 | 65,2 | 7 | 30,4 | 1 | 4,3 | 0 | 0 |

a. Aquí se consideraron el total de 40 participantes independiente de la modalidad de uso de RV.

En las sesiones de realidad virtual en modalidad presencial, la percepción de los 13 estudiantes sobre los recursos técnicos utilizados en la sesión de RV (tabla 4), presentan porcentajes muy positivos, dado que se concentra el 100% de las respuestas entre “Muy de acuerdo” y “De acuerdo”. En cambio, en los resultados de la percepción sobre la claridad de los sonidos y volumen, al igual que en la comprensión de los videos del software, si bien los resultados siguen positivos, solo un 38,5% de los estudiantes está “Muy de acuerdo” y un 53,8% evalúa “De acuerdo” con un 11,1% en “Muy Desacuerdo”. El aspecto mejor evaluado fue la percepción respecto de la capacidad de utilizar el software de realidad virtual sin inconvenientes donde un 100% de los estudiantes está “Muy de acuerdo”. Además, la percepción de lo adecuado del tiempo utilizado es muy positiva, con un 92,3% que está “Muy de acuerdo”.

| | Muy de acuerdo | | De acuerdo | | Desacuerdo | | Muy Desacuerdo | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|------------|------|------------|-----|----------------|-----|
| | n | % | n | % | n | % | n | % |
| La calidad de imágenes de la laringe y sus partes era nítida (clara y precisa) | 9 | 69,2 | 4 | 30,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| El volumen y la claridad de las emisiones (sonidos) era adecuada, es decir, se oía sin problema. | 5 | 38,5 | 7 | 53,8 | 0 | 0 | 1 | 7,7 |
| En los videos vistos en el software, la imagen e identificación de las partes de la laringe, eran claros y comprensibles. | 5 | 38,5 | 7 | 53,8 | 1 | 7,7 | 0 | 0 |
| Me fue fácil comprender las instrucciones del software. | 13 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fui capaz de utilizar el software sin inconvenientes. | 7 | 53,8 | 6 | 46,2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Las condiciones ambientales (por ejemplo, temperatura, ventilación, espacio) fueron adecuadas para realizar la actividad. | 10 | 76,9 | 3 | 23,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| El tiempo de uso del software fue adecuado para el logro de los objetivos planteados por el docente. | 12 | 92,3 | 1 | 7,7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| El software tenía muchos elementos distractores para lograr un buen nivel de concentración en la actividad. | 9 | 69,2 | 3 | 23,1 | 0 | 0 | 1 | 7,7 |

a. Aquí se consideraron solamente a los estudiantes en modalidad presencial de uso de RV con un total de 13 participantes.

Tabla 4: Percepción sobre los recursos técnicos utilizados en la sesión de RV(a).

Finalmente, y considerando nuevamente solo a los 13 estudiantes que participaron en la modalidad presencial, la mayoría expresó haber experimentado inmersión en la sesión de simulación “Siempre” con un reporte de 69,2%. Entre los síntomas percibidos en la actividad, el más reportado es la fatiga visual durante o posterior al uso del software de la realidad virtual, experimentada “Siempre”, “por un 23,1% de los estudiantes y con 15,4% que lo reportó “ocasionalmente”.

| | Siempre | | Frecuentemente | | Ocasionalmente | | Nunca | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|----------------|------|----------------|------|-------|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Experimenté inmersión en el escenario de la simulación. | 9 | 69,2 | 2 | 15,4 | 0 | 0 | 2 | 15,4 |
| Sentí mareos. | 1 | 7,7 | 0 | 0 | 1 | 7,7 | 11 | 84,6 |
| Sentí náuseas. | 1 | 7,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 92,3 |
| Sentí dolor de cabeza. | 1 | 7,7 | 0 | 0 | 2 | 15,4 | 10 | 76,9 |
| Perdí el equilibrio | 1 | 7,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 92,3 |
| Experimenté fatiga visual (cansancio en la vista) durante o después del uso del software. | 3 | 23,1 | 0 | 0 | 2 | 15,4 | 8 | 61,5 |

a. Aquí se consideraron solamente a los estudiantes en modalidad presencial de uso de RV con un total de 13 participantes.

Tabla 5: Percepción de estudiantes presenciales sobre la experiencia del uso de realidad virtual (a).

Discusión

En cuanto a los hallazgos de la presente investigación, el primero responde al impacto de la Realidad Virtual en la comprensión y aplicación de los contenidos. Se obtiene una respuesta positiva en cuanto a la percepción de los estudiantes del uso de la realidad virtual como una herramienta de ayuda para la comprensión y aplicación de los contenidos de la biomecánica laríngea. Dichos contenidos implican el conocimiento anatómico y fisiológico de los sistemas involucrados en la producción de la voz, en este caso, del sistema hiolaríngeo. Se ha descrito que la comprensión de la anatomía humana conlleva un esfuerzo intelectual significativo puesto que los estudiantes deben aprender a identificar tanto la organización interna de las estructuras como su vinculación con otros elementos presentes en los sistemas estudiados (Moro et al., 2021). La Realidad Virtual, en el caso de la enseñanza de los contenidos anatómicos y fisiológicos, permite mostrar estructuras corporales complejas en una forma tridimensional y sumergir a los estudiantes en dicho elemento, permitiéndoles aumentar su comprensión espacial del órgano y facilitar el entendimiento de su relación con estructuras cercanas (Moro et al., 2021).

En un meta-análisis de estudios aleatorios controlados (Zhao et al., 2020), se concluye que la RV tiene el potencial de transformar la enseñanza de los

contenidos anatómicos en comparación al método tradicional o a los modelos en 2D. Las características que indican su potencial están basadas principalmente en la experiencia de los estudiantes, al considerar la RV como un método novedoso, fácil y más agradable de usar. Otros estudios afirman que el uso de la realidad virtual podría potencialmente apoyar la retención del conocimiento y la adquisición de habilidades (Saab et al., 2021). En términos generales, la percepción de los estudiantes es que esta tecnología ayuda y mejora su proceso de aprendizaje, pero aún no existe claridad si esta sensación tiene un correlato con la consolidación de resultados de aprendizaje y/o adquisición de habilidades o mejora en el rendimiento académico a largo plazo.

El uso de la realidad virtual en el proceso de aprendizaje puede proporcionar una pequeña mejora en el rendimiento académico y una gran mejora en la participación de los estudiantes (Lund & Wang, 2019; Smith, 2019). Esta temática se vuelve muy interesante de analizar, pero excede el alcance de la presente investigación.

Otro elemento presente dentro de los resultados del estudio fue la percepción de los estudiantes sobre el uso de la Realidad Virtual como un apoyo dentro del proceso de enseñanza. Esto implica que los estudiantes consideraron que la clase expositiva fue un apoyo central para realizar las actividades de simulación práctica. Este resultado fue consistente con lo descrito por la literatura (Saab et al., 2021, Erolin et al., 2019), la cual indica que la RV puede ser utilizada como un complemento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto se vuelve primordial puesto que la Realidad Virtual se presenta como una herramienta de apoyo al trabajo docente, especialmente en el área de formación académica en salud.

Es importante destacar que el aporte de la RV dentro del aula ofrece diversas fortalezas. Una de ellas es modificar el rol docente desde la mirada de la entrega de contenidos tradicional hacia un facilitador centrado en el estudiante (Boyles, 2017), lo que transforma la clase expositiva en un proceso de formación basado en la experiencia que complementa la enseñanza de contenidos y competencias con la adquisición de habilidades, de manera perdurable a largo plazo. El uso de la RV permite una interacción entre el docente y el estudiante, promoviendo el interés en su formación y facilitando la enseñanza a través del uso de diferentes metodologías. La docencia está orientándose hacia el uso de recursos tecnológicos que provean *engagement*, interacción y experiencias auténticas de aprendizaje (Moro et al., 2021). El uso de herramientas innovadoras, tales como la Realidad Virtual Inmersiva, promueven el aprendizaje experiencial y consolidan con ello las habilidades y destrezas tanto del estudiante como de los docentes (Fealy et al., 2019; Espinar & Viñeras, 2020).

Desde la percepción de los estudiantes en relación a la motivación y dinamismo y el reconocimiento en los resultados del aporte de la Realidad Virtual en su proceso de formación académica, los sistemas educativos en general se han adaptado a las tecnologías disponibles y a las necesidades de sus propios estudiantes. En este sentido, el mundo digital actualmente es fundamental, por lo que se hace imprescindible considerarlo como una herramienta dentro del aula. Desde esta mirada, la inclusión de la Realidad Virtual incrementa el *engagement* académico, la participación y la cooperación (Thompson et al., 2020; Kaminska et al., 2019). Se ha reportado que los estudiantes identifican la naturaleza novedosa de las tecnologías inmersivas, lo que incrementa la motivación en el proceso de aprendizaje (Saab et al., 2021; Sattar et al., 2019). Algunos aspectos estudiados en relación a la motivación y las tecnologías inmersivas es el mayor grado de libertad que les entrega a los estudiantes. En base a ello se ha descrito que la RV ayuda a un aprendizaje más libre dentro del aula, enfocándose en mejorar las competencias y poner énfasis en la autonomía (Pottle, 2019).

Dentro de la formación académica en el área de salud, esta motivación puede verse aumentada debido a que la RV provee un ambiente de trabajo seguro y a prueba de fallas, donde no existe riesgo en dañar a un paciente y en el cual se pueden realizar, de forma repetida, procedimientos y visualizaciones. Por esta razón, se cree que las tecnologías inmersivas aumentan la competencia y confianza de los estudiantes del área de salud al brindarles una oportunidad de aprendizaje accesible (Fealy et al., 2019). Dentro de la percepción sobre la experiencia del uso de la RV en modalidad presencial, se evidenció el hallazgo de ciertos síntomas físicos posterior a la experiencia de simulación tales como dolor de cabeza y fatiga visual. Respecto a la fatiga visual, se conoce que su origen asociado a la Realidad Virtual proviene de dos determinantes: la fatiga mental y del control neural de los movimientos de los ojos que se asocia durante la simulación (Iskander et al., 2018). Otro estudio señala que el uso de dispositivos tipo casco o *headset* de realidad virtual puede inducir fatiga por diversas razones, la principal corresponde al movimiento continuo de los ojos para fijar imágenes en constante movimiento en relación a otras fijas (Lee et al., 2021). Un factor determinante en la fatiga mencionada por ambos estudios es el tiempo de exposición al dispositivo de Realidad Virtual, por tanto, se hace necesario un análisis exhaustivo de los tiempos máximos de simulación clínica con esta tecnología para evitar la fatiga al momento de concluir la experiencia.

Por otro lado, el dolor de cabeza y otros síntomas tales como náuseas y/o mareos han sido descritos en la literatura (Roetti & Terlutter, 2018; Park & Lee, 2020). Dichos síntomas se basan en la inconsistencia de la realidad virtual entre la información sensorial recibida por el cuerpo y los ojos. La literatura detalla que, con el desarrollo de nuevas tecnologías totalmente inmersivas y el contenido virtual cada vez más realista, los efectos adversos podrían

aumentar puesto que se incrementa la complejidad de la información, generando mayor confusión visual y sentidos físicos que no se encuentran integrados.

A partir de la información proporcionada por los estudios, se destaca que, dentro de las experiencias de realidad virtual completamente inmersivas, se recomienda utilizar un fondo fijo para minimizar los efectos adversos mencionados anteriormente (Park & Lee, 2020). Esto es una información fundamental a la hora de diseñar experiencias inmersivas para su aplicación en la educación, puesto que proporciona una guía a la hora de crear los programas y experiencias, de tal forma que sean más agradables al momento de su uso. El software utilizado para la presente investigación contaba con un fondo estático, por lo que podría explicarse la baja tasa de síntomas adversos reportada en la encuesta realizada a los estudiantes que participaron de manera presencial en la experiencia.

Conclusiones

Finalmente, los hallazgos más relevantes de la presente investigación fueron la percepción positiva de los estudiantes acerca del uso de la realidad virtual como una herramienta de ayuda para la comprensión y aplicación de los contenidos de biomecánica laríngea en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Dicha apreciación coincide con lo recabado en la literatura, la cual destaca el uso de tecnologías inmersivas como una forma de mostrar el contenido anatómico de manera tridimensional, aumentando su comprensión espacial de las estructuras involucradas y su vinculación con otros elementos dentro del sistema involucrado. Junto con esta percepción, los estudiantes que participaron en el presente pilotaje consideraron que la realidad virtual inmersiva es una gran herramienta de apoyo y que su uso se supedita a la clase lectiva. Esto permite concluir que dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, la organización de clases teóricas expositivas, sumado a nuevas metodologías, permitirían potenciar los contenidos aprendidos.

Las nuevas tecnologías al servicio de la educación permiten poner en el centro del proceso de aprendizaje al estudiante, promoviendo un aprendizaje experiencial consolidando habilidades y destrezas, aumentando la participación, la motivación y el engagement académico. La relación entre el aumento de la motivación por parte de los estudiantes y su impacto en el rendimiento académico es una temática interesante de seguir investigando, puesto que permitiría vislumbrar si el uso de tecnologías inmersivas y su motivación se condice a la hora de evaluar el rendimiento académico y la evaluación de los resultados de aprendizaje.

Referencias

- Alfonso Mantilla, J., & Martínez Santa, J. (2015). Modelos de simulación clínica para la enseñanza de habilidades clínicas en ciencias de la salud. *Movimiento Científico*, 9(2), 70- 79. <https://doi.org/10.33881/2011-7191.%25x>
- Boyles, B. (2017). Virtual reality and augmented reality in education. West Point, NY: Center for Teaching Excellence. *Master Teaching Program Dissertation*. https://www.westpoint.edu/sites/default/files/inline-images/centers_research/center_for_teaching_excellence/PDFs/mtp_project_papers/Boyles_17.pdf
- Campos Soto, N., Ramos Navas-Parejo, M., & Moreno Guerrero, J. (2020). Las posibilidades educativas de la realidad aumentada, virtual y mixta. *Revista de Educación Alteridad*. Vol. 15 Núm. 1 (enero-junio 2020). ISSN: 1390-325X. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467761669004>
- Cipresso, P., Giglioli, I. A. C., Raya, M. A., & Riva, G. (2018). The past, present, and future of virtual and augmented reality research: A network and cluster analysis of the literature. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 2086. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02086>
- Díaz Muñoz. G. (2020). Metodología del estudio piloto. *Revista Chilena de Radiología*. 26(3), 100-104. <http://doi.org/10.4067/S0717-93082020000300100>
- Erolin, C., Reid, L. & McDougall, S. (2019). Using virtual reality to complement and enhance anatomy education. *Journal of Visual Communication in Medicine*. 1-9. <http://doi.org/10.1080/17453054.2019.1597626>
- Espinar, E. & Viguera, J.A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*. 39(3). ISSN 0257-4314. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v39n3/0257-4314-rces-39-03-e12.pdf>
- Fealy, S., Jones, D., Hutton, A., Graham, K., McNeill, L., Sweet, L. & Hazelton, M. (2019). The integration of immersive virtual reality in tertiary nursing and midwifery education: A scoping review. *Nurse Education Today*. 79, 14-19. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.05.002>
- Glaría López, R., Carmona San Martín, L., Pérez Villalobos, C., & Parra Ponce, P. (2016). Burnout y engagement académico en fonoaudiología. *Investigación en Educación Médica*, 5(17), 17-23. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349743621004>
- Garnier, François. (2020). Conferencia: Nuevas formas de mediación espacial: Realidad Virtual, Mundos Virtuales. *Universidad de Chile y Ecole National Supérieure des Arts Décoratifs*. Jueves 26 de noviembre. Recuperado el 20 de abril de 2021. <https://tecnologias.uchile.cl/noviembredigital/>
- Iskander, J., Hossny, M. & Nahavandi, S. (2018). A Review on Ocular Biomechanic Models for Assessing Visual Fatigue in Virtual Reality. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. 6, 19345 - 19361. <http://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2815663>
- Lee, S., Kim, M., Kim, H. & Yong Park, C. (2021). Visual fatigue induced by watching virtual reality device and the effect of anisometropia. *Ergonomics*. 1-10. <http://doi.org/10.1080/00140139.2021.1957158>

- Lowe, N.K. (2019). What is a Pilot Study?. *Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing*. 48(2), 117-118. <http://doi.org/10.1016/j.jogn.2019.01.005>
- Lund, B. & Wang, T. (2019). Effect of Virtual Reality on Learning Motivation and Academic Performance: What Value May VR Have for Library Instruction?. *Kansas Library Association College and University Libraries Section Proceedings*. 9(1). <http://doi.org/10.4148/2160-942X.1073>
- Martín Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe Díaz, B., & González Marrero, A. (2017). Virtual Technologies Trends in Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 469-486. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00626a>
- Moro, C., Birt, J., Stromberga, Z., Phelps, C., Clark, J., Glasziou, P. & Scott, A. (2021). Virtual and Augmented Reality Enhancements to Medical and Science Student Physiology and Anatomy Test Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anatomical Sciences Education*, 14, 368 - 376. <https://doi.org/10.1002/ase.2049>
- Park, S. & Lee, G. (2020). Full-immersion virtual reality: adverse effects related to static balance. *Neuroscience Letters*. 733. 134974. <http://doi.org/10.1016/j.neulet.2020.134974>
- Pottle, J. (2019). Virtual Reality and the Transformation of Medical Education. *Future Healthcare Journal*. 6(3), 181-185. <http://doi.org/10.7861/fhj.2019-0036>
- Resnick, B. (2015). The definition, purpose and value of pilot research. *Geriatric Nursing*. 36(2), S1-S2. <http://doi.org/10.1016/j.genrinurse.2015.02.015>
- Roetti, J. & Terlutter, R. (2018). The same video game in 2D, 3D or virtual reality - How technology impact fame evaluation and brand placement. *PLoS ONE*. 13(7). <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0200724>
- Saab, M., Hegarty, J., Murphy, D. & Landers, M. (2021). Incorporating virtual reality in nurse education: a qualitative study of nursing students' perspectives. *Nurse Education Today*, 105, 105045. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105045>
- Sattar, M.U., Palaniappan, S., Lokman, A., Hassan, A., Shah, N. & Riaz, Z. (2019). Effects of Virtual Reality training on medical students' learning motivation and competency. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 35(3). <http://doi.org/10.12669/pjms.35.3.44>
- Smith, F. A. (2019). Chapter Seven: Information literacy instruction using virtual reality. *Beyond reality: Augmented, virtual and mixed reality in the library*. Ed. Kenneth J. Varnum (87-98). Chicago, IL: American Library Association. ISBNs: 978-0-8389-1810-4
- Sousa Ferreira, R., Campanari Xavier, R. A., & Rodrigues Ancioto, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Thompson, D.S., Thompson, A.P. & McConell, K. (2020). Nursing students' engagement and experiences with virtual reality in an undergraduate bioscience course. *International Journal of Nursing Education Scholarship*. 17(1): 20190081. <https://doi.org/10.1515/ijnes-2019-0081>

Tolosa-Guzmán, I., Forero-Nieto, S.-L., Vargas-Pinilla, O.-C., & Rodríguez Ibagué, L.-F. (2021). Transformación educativa: la simulación como estrategia pedagógica del programa de Fisioterapia de la Universidad del Rosario. *Reflexiones Pedagógicas*, 26, 1-8. https://doi.org/10.12804/issne.2500-6150_10336.31127_ceatp

Zhao, J., Xu, X., Jiang, H. & Ding, Y. (2020). The effectiveness of virtual reality-based technology on anatomy teaching: a meta-analysis of randomized controlled studies. *BMC Medical Education*, 20, 127. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-1994-z>