

Realidad aumentada para el aprendizaje en estudiantes de Fonoaudiología de la Universidad de Playa Ancha

Augmented Reality for the Learning of Phonoaudiology Students
from University of Playa Ancha

María Fernanda Agudelo Vizcaíno^{1*}

José Alejandro González Campos¹

¹Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Facultad de Ciencias de la Salud. Chile.

*Correo electrónico: maria.agudelo@upla.cl

RESUMEN

Introducción: El presente estudio aborda el uso de la herramienta digital Realidad Aumentada, como recurso para la aplicación de metodologías de aprendizaje acordes con un plan de estudios innovado del área de la salud.

Objetivo: Describir la percepción de los estudiantes de Fonoaudiología de la Universidad de Playa Ancha, durante el segundo semestre del año 2017, con respecto a la contribución al desarrollo de las competencias declaradas en la actividad curricular “Procesos Generales de Fonoaudiología”, mediante la herramienta digital Realidad Aumentada, como metodología innovadora.

Métodos: Estudio enmarcado en el paradigma positivista, mediante el uso de técnicas cuantitativas descriptivas. El diseño fue no experimental y transversal, en el que se recolectó la información mediante una encuesta de percepción, elaborada para este objetivo con todas las características psicométricas deseadas. La información recabada se sometió a análisis a través del programa estadístico R, particularmente *R Commander*.

Resultados: En función del análisis factorial de instrumento se establecieron tres dimensiones, las cuales se utilizaron para determinar la orientación de la percepción de los estudiantes con respecto a la metodología empleada. Se apreció que los alumnos que

contaban con una orientación integral o compuesta, se concentraron principalmente en las categorías de percepción “buena” y “muy buena”, lo que representó más del 50 % de la muestra.

Conclusiones: Según la percepción de los estudiantes, el uso de la Realidad Aumentada propició el desarrollo de las competencias del curso, lo que contribuyó al desarrollo del perfil profesional comprometido.

Palabras clave: TIC; Realidad Aumentada; innovación pedagógica.

ABSTRACT

Introduction: The present study addresses the use of the digital tool *Augmented Reality* as a resource for the application of learning methodologies in correspondence with an innovative curriculum in the area of health.

Objective: To describe the perception of the Phonoaudiology students from University of Playa Ancha, during the second semester of 2017, regarding the contribution to the development of the competences declared in the curricular activity “Procesos Generales de Fonoaudiología” [General Processes of Phonoaudiology], using the digital tool *Augmented Reality* as an innovative methodology.

Methods: Study framed within the positivist paradigm, through the use of quantitative descriptive techniques. The design was non-experimental and cross-sectional, in which the information was collected through a perception survey prepared for this purpose and with all the desired psychometric characteristics. The information collected was subjected to analysis through the statistical program R, particularly *R Commander*.

Results: Based on the factorial analysis of the instrument, three dimensions were established, which were used to determine the orientation of the students' perception regarding the methodology used. It was appreciated that students who had a comprehensive or composite orientation concentrated mainly on the categories of perception *Good* and *Very good*, which represented more than 50% of the sample.

Conclusions: According to the students' perception, the use of *Augmented Reality* led to the development of the competences of the course, which contributed to the development of the profile of a committed professional.

Keywords: ICT; Augmented Reality; Pedagogical Innovation.

Recibido: 15/01/2019

Aceptado: 23/01/2019

INTRODUCCIÓN

Latinoamérica asume el desafío planteado en las reformas educativas, por lo que debe diseñar y poner en marcha un nuevo paradigma latinoamericano y caribeño, centrado en los aprendizajes y en un nuevo modelo innovador de oferta académica.⁽¹⁾ Lo anterior ha generado un sinnúmero de avances en la forma de abordar los procesos formativos en sus diferentes niveles; tal vez uno de los más exigidos sea la educación superior, pues debe proveer al profesional en formación de un cúmulo de competencias a desplegar a lo largo de su vida laboral.

En este sentido, el modelo de enseñanza-aprendizaje se ha visto altamente impactado, al transformar no solo el diseño del currículo, sino además, su enseñanza y cómo se utilizan las tecnologías en la educación superior, por lo que estas tendrían que estar integradas en el plan de estudios y a disposición de los aprendices.⁽²⁾

Sin embargo, estos cambios también han traído consigo algunas resistencias y complicaciones, pues hay paradigmas, proclamados como innovados, que si bien se han incorporado al discurso prevaleciente en la región, en la práctica no han sido asumidos plenamente.⁽³⁾ Esto ha dejado, por ejemplo, inconsistencias en la “bajada” al aula de currículos innovados, en los que aún se conservan metodologías docentes tradicionales, sin transitar hacia la horizontalidad, en la que tanto estudiantes como docentes asumen roles diferentes a los habituales. Con esto el estudiante cobra protagonismo en su propio proceso de aprendizaje, por lo que el docente debe proponer nuevos métodos educativos que aumenten la motivación de los estudiantes, y su participación y actuación.⁽⁴⁾ Es así que, en la actualidad, los actores del proceso formativo, se ven inmersos en la denominada Sociedad del Conocimiento globalizada del siglo XXI, que trae consigo importantes cambios en los modelos de trabajo y el estilo de vida, desencadenados por la revolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC),⁽⁵⁾ en las que los saberes están al alcance de un *click*; por tal razón ha surgido de forma inconmensurable su uso como recurso docente, lo que podría servir de catalizador para desarrollar la capacidad de comprensión, estimular la creatividad, y promover la colaboración y la comunicación, al mantener el interés de los que toman parte de ellas como mediadoras en el proceso educativo.⁽⁶⁾ Así se propicia un elemento atractivo para los intereses de los estudiantes y eficiente para los demandas de los docentes.

Las innovaciones tecnológicas abren vertiginosamente escenarios inimaginables que nos hacen repensar radicalmente la educación, la enseñanza y la capacitación.⁽⁷⁾ En la actualidad los entornos laborales, especialmente en el ámbito de salud, demandan de los profesionales nuevos conocimientos, habilidades y competencias específicas.⁽⁸⁾ En este contexto, las universidades deben enfrentar entornos disruptivos debido a la revolución de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje, y como un tema nuevo y crucial para enseñar, al ofrecer una formación integral a los estudiantes, que constituyen, principalmente, la llamada “generación milenaria”.⁽⁹⁾

Fundamentado en estos cambios, la práctica docente se ha movilizó hacia el uso de metodologías activo-participativas y colaborativas, en las que los estudiantes, como una comunidad educativa, son capaces de crear un tejido social de aprendizaje, que les permita apropiarse de los saberes bajo un rol intelectual de pertenencia y protagonismo.⁽¹⁰⁾

Son diversas las innovaciones implementadas en la docencia con el uso de las TIC por la motivación que suscitan en los estudiantes. Una de las principales incursiones es el denominado “aprendizaje móvil”, el cual, como modelo de aprendizaje electrónico, se refiere a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes a través de tecnologías móviles.⁽¹¹⁾ Sin embargo, la docencia vinculada a ciertas área resulta más sensible, como en el caso de la salud, ya que se define como compleja y requiere de profesionales expertos; pero, asimismo, de docentes altamente capacitados que preparen profesionales para sus vidas laborales.⁽¹²⁾

En alusión a un uso más directo de las TIC –específicamente vinculado al ámbito de la Realidad Aumentada–, se ha evidenciado que su uso permite contar con espacios de aprendizaje interactivos, que mezclan elementos reales con otros virtuales⁽¹³⁾ y que favorecen en los estudiantes tanto el trabajo autónomo como el desempeño colaborativo, lo que logra una conexión entre las explicaciones teóricas y las prácticas con la realidad aumentada como nexo.⁽¹⁴⁾

La Realidad Aumentada ayuda a los estudiantes a participar en auténticas exploraciones en el mundo real, que este logra visualizando elementos virtuales junto con los objetos reales, los cuales no pueden observarse fácilmente a simple vista.⁽¹⁵⁾

El uso de la Realidad Aumentada en entornos educativos se ha incrementado de forma sistemática, especialmente con la mayor facilidad de acceso a dispositivos móviles, lo que ha permitido, incluso, incursionar de forma importante en la investigación en esta área, principalmente desde 2011.⁽¹⁵⁾ De este modo, el presente estudio se plantea contribuir a estos avances investigativos, al describir la percepción de los estudiantes de

Fonoaudiología de la Universidad de Playa Ancha, durante el segundo semestre del año 2017, con respecto a la contribución al desarrollo de las competencias declaradas en la actividad curricular Procesos Generales de Fonoaudiología, mediante la herramienta digital Realidad Aumentada, como metodología innovadora.

MÉTODOS

Investigación enmarcada en el paradigma positivista, con técnicas cuantitativas descriptivas en un diseño no experimental y transversal. La información se recolectó mediante una encuesta de percepción, elaborada para este objetivo y que cumple con tener todas las características psicométricas deseadas. La información recabada se sometió a análisis, a través del programa estadístico R, particularmente *R Commander*.

Población/muestra

La población del presente estudio se conformó con los estudiantes que cursaban el plan de estudios de la Carrera de Fonoaudiología de la Universidad de Playa Ancha, en 2017, específicamente en el primer ciclo de formación, el cual consideró desde el primero hasta el cuarto semestres de la estructura curricular de la carrera, y se circunscribió a las actividades curriculares disciplinares de dicho ciclo.

La muestra fue de tipo no probabilístico, ya que se seleccionó por conveniencia, en virtud de la facilidad de acceso al uso de metodologías no tradicionales por parte del docente a cargo. Dicha muestra se constituyó por 61 estudiantes que cursaban la actividad curricular disciplinar “UFA 2791 Procesos Generales de Fonoaudiología”, insertada en el primer año del plan de estudios de la carrera de Fonoaudiología de la Universidad de Playa Ancha, durante el segundo semestre académico de 2017. La totalidad de estudiantes de la muestra estuvo dividida en dos secciones de 30 y 31 estudiantes respectivamente.

Variables y su operacionalización

La primera variable de estudio fue de carácter categórico y jerárquico (5 niveles), identificada por la percepción del estudiante con respecto al uso de la metodología docente, mediante la herramienta digital Realidad Aumentada. Para su operacionalización se confeccionó un instrumento de cuantificación de la percepción, constituido por 5 dimensiones y 23 preguntas, con puntuaciones oscilantes entre 23 y 115 puntos, el cual se denominó “Percepción de la Metodología y Realidad Aumentada” (PM&RA).

La segunda variable expresó la relación con la orientación de la percepción de los estudiantes, cuya descripción métrica resultó cualitativa nominal, con tres estados permutables. Su operacionalización dependió de la puntuación máxima obtenida en las dimensiones del PM&RA.

Criterios de rigor

En este artículo se utilizó como criterio de decisión la estadística *p*-valor, que consideró un nivel de significancia de 5 %. En cuanto al criterio de rigor en relación con las características métricas o psicométricas del instrumento, en primer lugar, se recurrió al coeficiente Alfa de Cronbach como estimador de la fiabilidad. Por otro lado, en relación con la validez, se empleó como criterio de estimación su índice a Gamma.⁽¹⁶⁾

De manera confirmatoria se desarrolló un análisis factorial, con rotación varimax y estadística de prueba Chi cuadrado, para establecer si la varianza explicada por los factores era significativa.

Asimismo, previo a la aplicación del instrumento diseñado, cada estudiante firmó voluntariamente un consentimiento informado, que dio cuenta de la información del estudio y las implicancias de su participación.

Como forma de asegurar la confidencialidad, la información recabada se codificó y almacenó bajo acceso restringido y de manejo exclusivo de los investigadores, en coherencia con el artículo 29 de la ley 17,374 del secreto estadístico.

RESULTADOS

Resultados estadísticos descriptivos por dimensión

Desde el punto de vista de la centralidad, particularmente basado en la media, fue posible establecer la jerarquía siguiente en cuanto a las dimensiones (D): D3, D5, D2, D4, D1 (D3: menor puntuación y D1: mayor puntuación). Se debe indicar que esta jerarquización se basó en descriptivos, por tanto, en las secciones siguientes se establecerá si las diferencias observadas se debieron a una causa (pruebas de significancia) o fueron simplemente diferencias por aleatoriedad. Las puntuaciones específicas de la media en cada dimensión fueron: D1: 4,61; D2: 4,44; D3: 4,26; D4: 4,46 y D5:4,42.

Por otro lado, y de manera complementaria, en términos de variabilidad, y particularmente utilizando el coeficiente de variación, la dimensión 5 tuvo mayor heterogeneidad; sin embargo, en términos porcentuales no superó el 20 %.

En relación con la tendencia y el grado de concentración de los datos, no existieron diferencias, ya que estos fueron asimétricos negativos y leptocúrticos, lo que implicó que la tendencia de los datos llegara a niveles de percepción altos y fuertemente concentrados en torno a la media.

En función de la mediana (percentil 50), no se observaron grandes diferencias con respecto a la media, por lo tanto, se descartó la presencia de niveles atípicos.

Diferencias significativas por cada dimensión

Comparación inferencial por dimensión

Con el fin de establecer el tipo de análisis inferencial a realizar, se desarrolló el Test de Normalidad de Shapiro-Wilk para las variables en cuestión, al considerar un nivel de significancia del 5 % y tomar como criterio de decisión *p*-valor.

En esta etapa los datos soportaron evidencias a favor de la hipótesis alternativa, por lo tanto, los que caracterizaron a cada una de las dimensiones no obedecían a la distribución normal. En consecuencia, los análisis se desarrollaron con pruebas no paramétricas, particularmente Wilcoxon.

En función de la jerarquía obtenida en el análisis descriptivo, se realizaron las comparaciones siguientes: D3-D5, D5-D2, D2-D4, D4-D1, cuyos resultados se resumen en el diagrama jerárquico que aparece a continuación (Fig. 1):

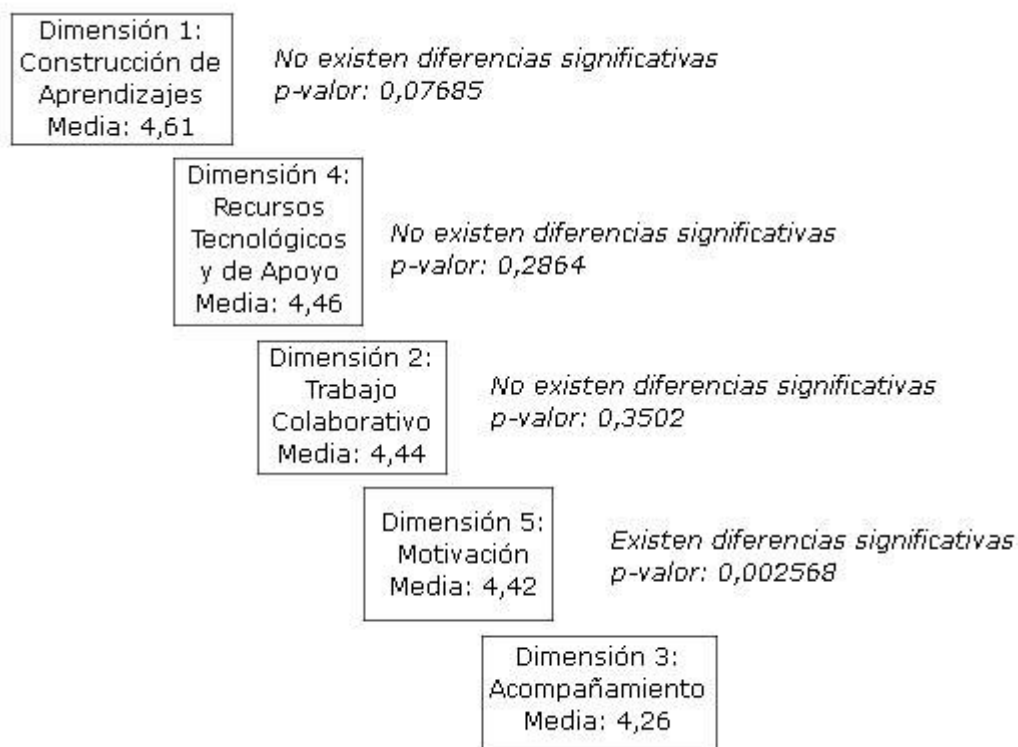


Fig. 1 - Comparación jerárquica de dimensiones.

Instrumento

Como estimador de la fiabilidad, particularmente utilizando Alfa de Cronbach, se obtuvo 0,9174, lo que reflejó una alta consistencia interna. Por otro lado, en relación con la validez se utilizó como criterio de estimación el índice de validez Gamma,⁽¹⁶⁾ cuya estimación fue de 0,9173.

En el análisis factorial se establecieron tres factores: rotación varimax, estadística Chi cuadrado (245,34, con 150 grados de libertad) y *p*-valor igual a 0,00000145), los que caracterizaron las dimensiones Implementación y Aportes a la Formación, Aprendizaje Colaborativo y Motivación con la Metodología Innovadora. Finalmente se alcanzó un 50 % de varianza explicada, que resultó significativa (tabla 1).

Tabla 1 - Agrupación de ítems por factor

Factor	Nominación Nueva Dimensión	Ítem del instrumento	Dimensión original
1	Implementación y aportes a la formación	2, 3 y 5	1
		10, 11, 12 y 13	3
		15, 17 y 18	4
2	Aprendizaje colaborativo	1 y 4	1
		6, 7, 8 y 9	2
		14	4
3	Motivación con la metodología innovadora	16	4
		19, 21 y 23	5

Como consecuencia de las bajas correlaciones de los ítems 20 y 22 pertenecientes a la dimensión cinco, estos fueron eliminados.

En función de la dinámica de las puntuaciones observadas para el PM&RA, se establecieron 5 categorías de percepción. Resulta relevante mencionar que no todas las categorías poseyeron la misma amplitud, producto de las oscilaciones en frecuencia que caracterizaron las clases indicadas (tabla 2).

Tabla 2 - Categorías de percepción

Puntaje en PM&RA	Nombre de la categoría
[0; 70[Mala
[70; 80[Relativamente mala
[80; 95[Aceptable
[95; 110[Buena
[110; 115]	Muy buena

Es importante indicar que existen muchas formas de configurar un mismo puntaje; por tanto, se hace necesario y es definida la orientación de la percepción de acuerdo con la tabla 3.

Tabla 3 - Orientación de la percepción

Si la configuración del puntaje se debe en su mayoría a la dimensión	Orientación
Implementación y aporte a la formación	Disciplinar
Aprendizaje Colaborativo	Social
Motivación con la Metodología Innovadora.	Proactiva

Proceso analítico para establecer las orientaciones

Para establecer la orientación de la percepción, se definieron algunos elementos cuantitativos formales a describir (tabla 4):

Sean $F_p(A)$, $F_p(B)$ y $F_p(C)$ los respectivos factores de ponderación de cada una de las dimensiones, los que serán definidos como:

$$F_p(A) = \frac{1}{N_A}$$

$$F_p(B) = \frac{1}{N_B}$$

$$F_p(C) = \frac{1}{N_C}$$

Donde N_A , N_B y N_C corresponden a las puntuaciones máximas posibles de obtener en cada una de las respectivas dimensiones.

Sea n_A , n_B y n_C las respectivas puntuaciones obtenidas en cada una de las dimensiones, luego la orientación de la percepción quedará definida por:

$$O_p = \max \left\{ \frac{n_A}{N_A}, \frac{n_B}{N_B}, \frac{n_C}{N_C} \right\}$$

Si $O_p = \frac{n_A}{N_A}$, entonces se dirá que la orientación de la percepción es Disciplinar.

Si $O_p = \frac{n_B}{N_B}$, entonces se dirá que la orientación de la percepción es Social.

Si $O_p = \frac{n_C}{N_C}$, entonces se dirá que la orientación de la percepción es Proactiva.

Si O_p posee dimensión dos, entonces se dirá que la orientación es Compuesta.

Si O_p posee dimensión tres, entonces se dirá que la orientación es Integral.

Tabla 4 - Percepción en función de orientación y categoría

Categoría de Percepción	Disciplinar	Social	Proactiva	Compuesta (puntaje igual en dos categorías)	Integral (puntaje igual en las tres categorías)
Mala	0	0	0	0	0
Relativamente mala	1	0	1	2	1
Aceptable	1	4	0	4	1
Buena	1	1	7	9	4
Muy buena	0	0	0	13	11

Sobre la base de los datos presentados en la tabla 4 y la figura 2, se puede apreciar que los estudiantes que cuentan con una orientación integral o compuesta, se concentran principalmente en las categorías de percepción “buena” y “muy buena”, lo que llega a ser en este segmento más del 50 % de la muestra.

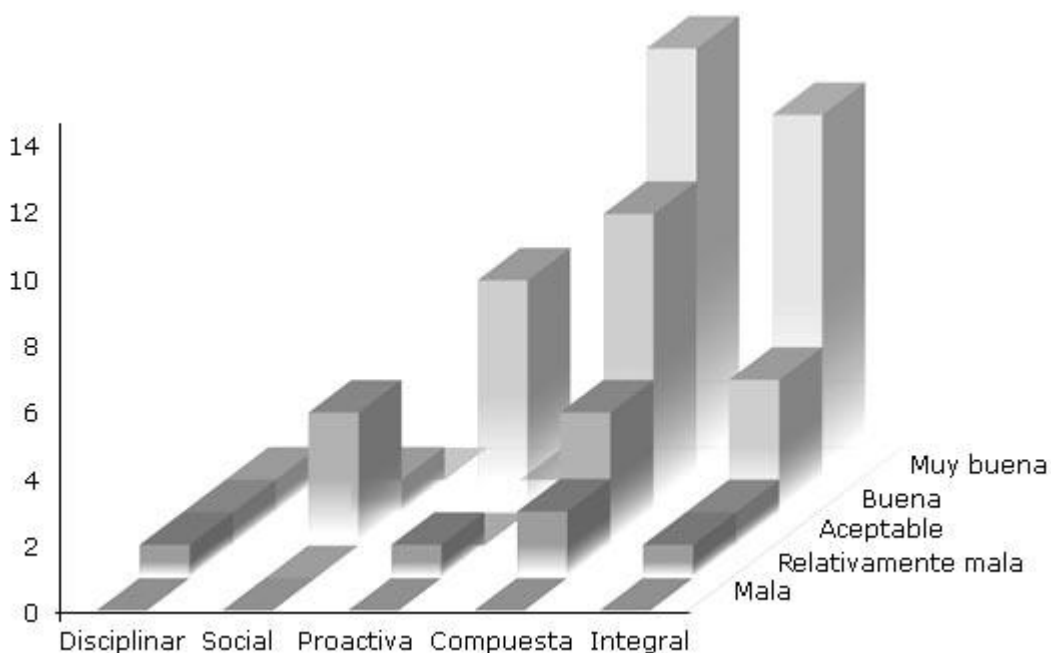


Fig. 2 - Percepción en función de la orientación y la categoría.

DISCUSIÓN

En general se puede establecer que la percepción de los estudiantes con respecto a la implementación del curso Procesos Generales de Fonoaudiología, mediante la herramienta digital Realidad Aumentada, resultó muy favorable, lo que se repitió en cada una de las dimensiones consultadas. Estos hallazgos fueron coincidentes con estudios que evidenciaron que el uso de Realidad Aumentada favorece el proceso enseñanza-aprendizaje, motiva al alumnado y facilita la comprensión de contenidos.⁽¹⁷⁾

Asimismo, en función de las categorías de percepción, se estableció la orientación de cada estudiante en relación con su percepción en el uso de la metodología, y se concluyó que fueron en su mayoría con tendencia compuesta, es decir, emplearon más de una orientación; o integral, conformada por las tres orientaciones (disciplinar, social, proactiva). Entonces, en la medida en que un estudiante identifique en sus procesos de aprendizaje elementos del “aprender a conocer”, “aprender a vivir juntos”, “aprender a hacer” y “aprender a ser”, será más proclive a contar con una mejor percepción de la metodología que incentiva dicha integralidad.

En cuanto a las hipótesis de investigación planteadas, se estableció que los datos soportaban evidencias a favor de la afirmación de que el puntaje de PM&RA es significativamente superior a 60 puntos, al considerar el test de Wilcoxon y un p -valor = 0,0000 (previo test de normalidad de Shapiro-Wilk, $W = 0,8424$, p -valor = 0,0000. Análisis no paramétrico). Respecto a la dimensión Construcción de Aprendizaje fue significativamente superior a la dimensión Acompañamiento (p -valor = 0,07685); sin que existieran diferencias significativas con las otras tres dimensiones. Mientras que en la dimensión Acompañamiento se evidenció que existían diferencias significativas en comparación con las otras dimensiones (p -valor = 0,002568).

Lo anterior se confirma con lo planteado acerca del uso de esta herramienta digital, la cual propende a mayor interacción con la asignatura y permite a los estudiantes comprender mejor los conocimientos, además de su integración, lo que les hace avanzar en el conocimiento.⁽¹⁸⁾

En cada dimensión consultada originalmente en el instrumento PM&RA, se pudo apreciar que en cuanto a la Construcción de Aprendizajes, usando la herramienta digital Realidad Aumentada, se evidenció una alta valoración por parte de los estudiantes. Esto coincidió

con estudios en los que se aludía a la utilidad de la herramienta Realidad Aumentada para los conocimientos adquiridos y su aplicación a proyectos reales.⁽¹⁹⁾

Con relación al Trabajo Colaborativo, al emplear la herramienta digital Realidad Aumentada, hubo un importante reconocimiento por parte de los estudiantes, quienes debieron trabajar con el mismo grupo durante el semestre completo. Esta misma metodología se empleó en otro estudio, en el que el trabajo colaborativo se abordó como una estrategia en aula, pues activaba y conducía al aprendizaje para abordar con éxito situaciones comunicativas entre iguales.⁽²⁰⁾

En cuanto a los acompañamientos, centrados en ayudantías y mediación durante el trabajo con Realidad Aumentada, se pudo establecer un alto grado de reconocimiento a estas labores por parte de los estudiantes. Se encontraron coincidencias con el estudio, en el que se indicó que la Realidad Aumentada trabajada con mediación genera un efecto diferenciado en el logro de aprendizaje en Matemática en estudiantes con estilo cognitivo.⁽²¹⁾

En relación con la herramienta digital Realidad Aumentada, los estudiantes demostraron un alto reconocimiento. Tal y como lo presenta un estudio que aludió que el objeto producido en Realidad Aumentada fue valorado positivamente por los estudiantes, tanto en lo que se refiere a su correcto funcionamiento técnico como a la información presentada, y su facilidad de manejo y desplazamiento por este.⁽²²⁾

En referencia a la dimensión de motivación, los estudiantes explicitaron su importancia al usar la herramienta digital Realidad Aumentada, lo cual resultó coherente con lo presentado en un estudio en que se hacía referencia a que dentro de los beneficios de la Realidad Aumentada se reforzaba el aprendizaje e incrementaba la motivación por aprender.⁽¹⁷⁾

Dentro de las limitaciones del estudio fue posible evidenciar las dificultades que representó incentivar a los docentes a incorporar en sus prácticas metodologías activo-participativas, que estas resultaran consecuentes con los diseños curriculares.

De este modo, es posible establecer brechas generacionales que impacten en los procesos formativos, pues los docentes tienden a replicar los modelos docentes bajo los cuales fueron formados. De la misma forma, se puede establecer la falta de conocimiento acerca de la existencia de recursos tecnológicos complementarios disponibles para la enseñanza y el aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gazzola AL, Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe. 2018. 2da. ed. Editor Didriksson, Axel. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe © IESALC-UNESCO, Caracas, Venezuela.
2. Lai KW, Hong KS. Technology use and learning characteristics of students in higher education: Do generational differences exist? *British Journal of Educational Technology*. 2015;46(4):725-38.
3. Tünnermann Bernheim C. La educación superior en América Latina y el Caribe diez años después de la Conferencia Mundial de 1998. Calí, Colombia: Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe; 2018. Disponible en: <http://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/310>
4. Fonseca Escudero D, Redondo Domínguez E, Valls Dalmau F. Motivación y mejora académica utilizando realidad aumentada para el estudio de modelos tridimensionales arquitectónicos. *Education in the knowledge society (EKS)*. 2016;17(1):45-64
5. De la Fuente Arias J, Martínez MMV, Cardelle-Elawar M. Aportaciones de la Psicología de la Innovación y del Emprendimiento a la Educación, en la Sociedad del Conocimiento. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*. 2018;10(28):944.
6. López MAQ. Entramado teórico fenomenológico inherente con las habilidades en el aprendizaje de las TIC en la educación universitaria. *SATHIRI: Sembrador*. 2018;12(2):156-69.
7. Dominici P. For an inclusive innovation. Healing the fracture between the human and the technological in the hypercomplex society. *European Journal of Futures Research*. 2018;6(1):3.
8. Edirippulige S, Smith AC, Wickramasinghe S, Armfield NR. Examining the Influence of E-Health Education on Professional Practice. *Journal of medical systems*. 2018;42(11):215.
9. Picatoste J, Pérez-Ortiz L, Ruesga-Benito SM. A new educational pattern in response to new technologies and sustainable development. Enlightening ICT skills for youth employability in the European Union. *Telematics and Informatics*. 2018;35(4):1031-8.
10. Kilis S, Yıldırım Z. Investigation of community of inquiry framework in regard to self-regulation, metacognition and motivation. *Computers & Education*. 2018;126:53-64.

11. Hamidi H, Chavoshi A. Social, Individual, Technological and Pedagogical Factors Influencing Mobile Learning Acceptance in Higher Education: A Case from Iran. *Telematics and Informatics*. 2018.
12. Mikkonen K, Ojala T, Sjögren T, Piirainen A, Koskinen C, Koskinen M, et al. Competence areas of health science teachers-A systematic review of quantitative studies. *Nurse education today*. 2018.
13. Abud MA. Modelo de Objetos de Aprendizaje con realidad aumentada. *Revista Internacional de la Educación en Ingeniería*. 2012;5(1):1-7.
14. Martín-Gutiérrez J, Fabiani P, Benesova W, Meneses MD, Mora CE. Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in Human Behavior*. 2015;51:752-61.
15. Akçayır M, Akçayır G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*. 2017;20:1-11.
16. González Campos J, Carvajal Muquillaza C, Viveros Reyes F. Coeficientes edumétricos para la validez y dificultad de un test: Propuesta. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*. 2016;42(3):467-81.
17. Gutiérrez RC, de Moya Martínez MdV, Bravo JAH, Bravo JRH. Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales.: Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education Review*. 2015(27):138-53.
18. Martínez-Pérez I, Morales-Segura M. Recorridos interactivos de realidad aumentada como nueva herramienta multimedia en la enseñanza de asignaturas de Construcción Arquitectónica = Interactive augmented reality tours as a new multimedia tool in the teaching of Architectural Construction subjects. *Advances in Building Education*. 2018;2(1):31-50.

19. Redondo E, Fonseca D, Valls F, Olivares A. Enseñanza basada en dispositivos móviles. Nuevos retos en la docencia de la representación arquitectónica. Caso de estudio: Los Tianguis de Tonalá, Jalisco, México. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*. 2016;21(27):64-73.

20. Cabero-Almenara J, Vázquez-Cano E, López-Meneses E. Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria. Formación universitaria. 2018;11(1):25-34.
21. Pulido RDB. Incidencia de la realidad aumentada sobre el estilo cognitivo: caso para el estudio de las matemáticas. Educación y educadores. 2015;18(1):7.
22. Cabero Almenara J, Fernández Robles B, Marín Díaz V. Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. 2017;20(2):167-85.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

María Fernanda Agudelo Vizcaíno: Gestación de la idea, elaboración del diseño y recogida de los datos.

José Alejandro González Campos: Análisis y procesamiento de la información.

María Fernanda Agudelo Vizcaíno y José Alejandro González Campos: Confección del artículo.