

PROPUESTA DE APLICABILIDAD DE REALIDAD AUMENTADA EN LABORATORIOS DE ANATOMÍA

Aplicación en la carrera de Kinesiología de la Universidad del Alba, Antofagasta.

PROPOSAL FOR THE APPLICABILITY OF AUGMENTED REALITY IN ANATOMY LABORATORIES. APPLICATION IN THE KINESIOLOGY CAREER OF THE UNIVERSIDAD DEL ALBA, ANTOFAGASTA (CHILE).

MARCELO FLORES-LUCERO ¹, PATRICIO GONZÁLEZ-LLANOS ²

¹ Universidad del Alba, Chile

² Universidad del Alba, Chile

KEYWORDS

Anatomy
Augmented Reality
Learnings
Models
University
Kinesiology
Laboratories

ABSTRACT

Augmented reality allows the user to interact with the physical world. This gives us the possibility of substituting phantoms for digital models. It is intended to determine the functionality of implementing augmented reality technology as a pedagogical resource for the subject of Anatomy.

Students will be given a mobile phone app and a picture booklet. With this phone, images will be displayed that will be transformed into augmented reality images that the student will be able to manipulate through their phone. The expected results will focus on promoting the inclusion of M-LEARNING models within the career and the University.

PALABRAS CLAVE

Anatomía
Realidad Aumentada
Aprendizajes
Modelos
Universidad
Kinesiología
Laboratorios

RESUMEN

La realidad aumentada permite la interacción del usuario con el mundo físico. Esto da la posibilidad de sustituir fantasmas por modelos digitales. Se pretende determinar la funcionalidad de implementar tecnología de Realidad aumentada como recurso pedagógico para la asignatura de Anatomía General. Se entregará a los estudiantes una aplicación para teléfono móvil y un cuadernillo con imágenes. Con dicho teléfono visualizarán imágenes que se transformarán en imágenes de realidad aumentada que el estudiante manipulará a través de su teléfono. Los resultados esperados se enfocarán en fomentar la inclusión de modelos de M-LEARNING dentro de la carrera y la Universidad.

Recibido: 11/ 06 / 2022

Aceptado: 21/ 08 / 2022

1. Introducción

El avance del progreso y las nuevas tecnologías han impulsado a los docentes de educación superior a indagar sobre nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, metodologías activo-participativas y un mejor aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), junto con las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

Dentro de esta amplia gama de tecnologías desarrolladas para fines tan diversos como el entretenimiento, las ingenierías e incluso para aplicaciones en salud, se encuentra la Realidad Aumentada (RA) la cual presenta un abanico de posibilidades para diversas áreas de la docencia en educación superior a través de la representación de objetos en tres dimensiones añadidos, por medio de la tecnología a entornos físicos, entregando una nueva perspectiva a las imágenes de dos dimensiones que tan comúnmente se presentan en los libros de estudio.

De acuerdo con Bernal-García *et al.*, (2021), se define las Prácticas del laboratorio de anatomía tradicionales como el uso de modelos anatómicos y de disección anatómica. Operacionalmente, y de acuerdo al programa de la asignatura de Anatomía General “el estudiante en las horas prácticas realizará actividades en el laboratorio de Anatomía General, enfocadas a revisión de modelos anatómicos (fantomas) en relación a cada unidad y a sus aprendizajes esperados”. (pp. 30-36)

En el presente trabajo se presentará la propuesta para la implementación y aplicación de tecnologías de Realidad Aumentada como recurso pedagógico en el proceso de enseñanza de la asignatura de Anatomía General en la carrera de Kinesiología de la Universidad del Alba, a realizarse el año 2022 entre los meses de agosto y diciembre.

Esta actividad será aplicada a través de un material didáctico específicamente creado para este fin y que, además, se complementa con la aplicación instalable *VirtualBook AR* de realidad aumentada para ser instalada en teléfonos celulares de los propios estudiantes como complemento necesario al proceso de enseñanza de la anatomía humana bajo la modalidad que se presenta en esta propuesta.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Determinar la funcionalidad de implementar tecnología de Realidad Aumentada (RA) como recurso pedagógico para actividades de laboratorio de la asignatura de Anatomía General de la carrera de Kinesiología de la Universidad del Alba.

2.2. Objetivo Específico

- Implementar un recurso de Realidad Aumentada dentro de la programación pedagógica contextualizada en la asignatura de Anatomía General de la carrera de Kinesiología de la Universidad del Alba, consistente en instalación de Aplicación (APK) para sistemas operativos Android a través de código QR, uso de libro didáctico “Sistema Músculo Esquelético, Guía de apoyo al estudiante” y libro didáctico “Rehabilitación Neurológica, Guía de apoyo al estudiante” de la empresa Virtual Book.
- Determinar la funcionalidad del recurso de Realidad Aumentada, aplicación y libros, como herramientas pedagógicas en clases de laboratorio del ramo de Anatomía de la carrera de Kinesiología.
- Evaluar los resultados de aprendizaje enfocado en los estudiantes que cursan la asignatura de Anatomía General de la carrera de Kinesiología y que harán uso del recurso de Realidad Aumentada.
- Comparar los resultados de aprendizaje entre los estudiantes que utilizan el recurso de realidad aumentada con los cursos que realizan la asignatura en modalidad tradicional.

3. Marco teórico

3.1. La Realidad Aumentada (RA)

En la actualidad, como menciona Maquilón *et al.*, (2017) “se considera a la Realidad Aumentada (RA) como una de las diez tecnologías en desarrollo con mayor potencial pedagógico desde el 2008” (p.185). En ella, según Sutherland *et al.*, (2018), “los elementos virtuales se superponen en el entorno del mundo real circundante, a menudo utilizando un HMD (*Head-Mounted Display*) que no ocluye la visión del usuario” (p. 2).

Los elementos de realidad aumentada se deben combinar con elementos del entorno real del usuario en tiempo real con la finalidad de dar credibilidad e integración a lo que se observa. Para complementar lo anterior, Azuma *et al.*, (2001) menciona que “un sistema de realidad aumentada combina realidad con lo virtual; Su funcionamiento es en tiempo real combinando lo real y lo virtual; Se registra en torno a tres dimensiones”. (p.34)

Con esta mezcla de información virtual y real se crea la ilusión de elementos ficticios presentes y sobre todo manipulables en tiempo real, lo que presenta una gama infinita de posibilidades en todos los aspectos de la vida cotidiana y profesional, pero para que esta representación virtual en el entorno físico se pueda llevar a cabo, es

necesario el uso de herramientas específicamente creadas para este fin particular, al respecto, Kamphuis, *et al.*, (2014) señala que “para que los componentes virtuales se vuelvan visibles en esta ventana, como un aumento de la realidad, también se necesita una aplicación de software en este dispositivo” (pp.302-303).

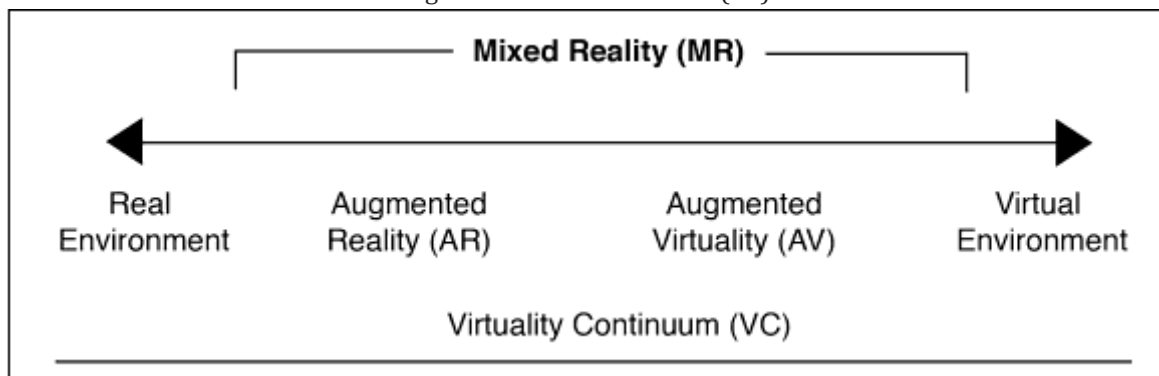
3.2. Realidad Aumentada (RA) versus Realidad Virtual (RV)

Existe una marcada diferencia entre lo que es la realidad aumentada y lo que es realidad virtual. Ésta radica en que la realidad aumentada es una extrapolación del entorno real en la cual se incorporan estructuras que se agregan al entorno visible y perceptible por el usuario. En cambio, la realidad virtual, como menciona Cabero *et al.*, (2018) respecto a la percepción del ser humano de lo virtual, “se traslada a un mundo inexistente (virtual) que sustituye por completo al real” (p.8).

La capacidad y potencialidades de la Realidad virtual es emular entornos ficticios de realidad física aplicados con éxito a plataformas laborales y de entretenimiento, pero esta tecnología, menciona Gallego Trujillo (2020), queda limitada a la mera capacidad de crear escenarios “especulares” a la realidad física

Para objetivar lo antes mencionado, Milgram y Kishiro (1994) propusieron una taxonomía para las pantallas visuales de realidad entendida como Realidad Mixta (RM), también conocida como Virtual Continuum (VC) (Figura 1).

Figura1. Virtual Continuum (VC)



Fuente: Milgram & Kishino, 1994.

Con respecto a lo anterior, más que concebir virtualidad y realidad como opuestos, Gallego Trujillo (2020) menciona que deben ser considerados como un continuum al expresar que en un extremo, el del entorno virtual, el usuario queda inmerso en un entorno que puede emular al entorno físico real con todas sus propiedades mientras que por el otro lado, el entorno real, las percepciones naturales no se alteran y todo se relaciona con la percepción natural de las leyes de la física. Así, “en un punto entre tales extremos, se sitúa la Realidad Aumentada” (Gallego Trujillo, 2020, p.41).

Como conclusión de este punto, los proyectos que se basan en la aplicación de Realidad Aumentada, implementados de manera visual o audiovisual sobre ambientes reales permiten al usuario interactuar con elementos digitales a través de herramientas de visualización, pero sin abandonar el entorno real y los estímulos sensoriales que en ella se perciben, al contrario, éstos se potencian y complementan con los elementos que la virtualidad en este contexto puede sumar a la experiencia

3.3. El aporte de la Realidad Aumentada (RA) a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Entorno Educativo

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) parten desde la base de brindar oportunidades para crear en los estudiantes aprendizajes significativos y colaborativos, sobre todo en aquellos contextos en que la información entregada no se encuentra, de forma plausible, al alcance del estudiantado de manera física y de fácil acceso y manipulación.

La RA se presenta entonces como una manera de llevar al alcance de las manos todo aquello que no tenemos la oportunidad de apreciar de forma natural, por ejemplo, en el sector educativo, en donde la carencia de espacio o material didáctico limita procesos ideales de formación y la enseñanza. La inclusión, en estos casos, de Realidad Aumentada dentro del proceso formativo puede influir positivamente sobre los procesos de enseñanza, aportando no solamente nuevas herramientas al proceso formativo, sino también sobre la motivación del estudiante, hoy en día más y más inserto en las nuevas tecnologías de la información.

3.4. El Estudio de la Anatomía Humana

La anatomía humana siempre ha presentado un gran desafío inicial para los estudiantes que cursan los primeros años de las carreras que tributan al estudio del ser humano, la belleza y complejidad de su contenido es filtro involuntario para las nuevas generaciones, al respecto de la complejidad de la anatomía humana, Rodríguez-Herrera *et al.*, (2019) menciona que “es una materia compleja y extensa; es una ciencia, empírica, positiva y objetiva, por lo tanto, científica. Su aprendizaje requiere de una dedicación y estudio muy particular” (p.244).

Una de las dificultades de esta área del conocimiento, es el uso de material necesario para su comprensión y análisis, siendo ideal contar con elementos anatómicos reales o, en su defecto, lo más similar a estos sin importar el área disciplinar en el que se imparta este contenido. Como complemento de lo anterior, Romero Reverón (2010) menciona de la anatomía que “es un pilar básico dentro del amplio y complejo campo de la medicina, que requiere fundamentalmente desarrollarse en medio de diversas prácticas en el contexto de los laboratorios, constituyéndose en estrategias de enseñanza de esta asignatura” (p.213).

Pero el trabajo con este tipo de material de disección es muy limitado y no es accesible a todas las Instituciones de Educación Superior. Sin embargo, Bernal *et al.*, (2022) manifiestan que:

La comprensión temática de la anatomía humana sin prácticas y disecciones y otros apoyos didácticos tradicionales, así como la percepción de lo real, la orientación espacial y visualización de relaciones anatómicas es desafiante y genera debates sobre la didáctica ideal para su enseñanza. (p.30)

Por esta razón, y por la amplia gama de dificultades, entre políticas, éticas, económicas y otras que no se abordarán en este documento, es que se debe indagar en metodologías innovadoras que, aprovechando los avances en tecnología propios de este siglo y la predisposición de los jóvenes a estos avances, presenten al estudiante una alternativa con similares características y mayor accesibilidad didáctica, adaptadas al nuevo milenio que entreguen contenidos idealmente equivalentes en información, accesibles a cualquier carrera, pero sin las complicaciones logísticas antes mencionadas.

3.5. La Realidad Virtual aplicada a la Enseñanza de la Anatomía

En la actualidad, son muchas las herramientas digitales creadas con fines específicamente pedagógicos y que deben, sin lugar a duda, ser aplicados como herramienta necesaria en el proceso de enseñanza, como refiere Maquilón *et al.*, (2017) respecto a la enseñanza en la era digital, “el docente actual debe guiar en el desarrollo de un proceso de aprendizaje que, junto a la web 3.0, ha de facilitar que el alumno se forme en el mundo de la identidad digital” (p.185).

Por ello, es que en lo que respecta al estudio de la anatomía, la realidad aumentada resulta un elemento significativamente positivo que emula los elementos del cuerpo humano de una forma variada y, sobre todo, manipulable para el estudiante, quien tiene la posibilidad alternativa de poder revisar órganos, tejidos y sistemas de una manera, que, si bien ficticia y virtualizada por la plataforma digital, es específica y localizada, factor de vital importancia para el estudio anatómico.

Respecto a lo anterior Rodríguez-Herrera *et al.*, (2019) corrobora lo mencionado sosteniendo que:

El tiempo y la calidad en el área de disección, revisando las disecciones y modelos anatómicos, utilizando otros instrumentos de investigación tales como el microscopio, moldean la neuroplasticidad del estudiante, de forma tal que pueda integrar todo el conocimiento y aplicarlo posteriormente a las etapas siguientes del aprendizaje. (p. 245)

Tiempo y calidad en la que ciertamente los elementos virtuales no reemplazan el enorme aporte a la enseñanza que aporta un preparado anatómico y el contexto académico que esto encierra para el estudiante, pero que, sin lugar a duda, resulta en un sucedáneo eficiente y bien recibido por las nuevas generaciones de estudiantes pertenecientes a esta era digital cada vez más integrada a los procesos educativos de hoy en día.

4. Metodología

La Universidad del Alba, ha incorporado dentro de sus planes de estudio de todas sus carreras de la Facultad de Ciencias de la Salud la asignatura de “Anatomía General”, en el primer semestre de éstas, viéndose involucradas las carreras del área de la salud, dentro de una planificación global para la entrega de estos conocimientos, poniendo énfasis en el estudio de las estructuras corporales.

4.1. Propuesta

Para dar respuesta a cuál sería la manera adecuada de entregar el conocimiento de la asignatura de Anatomía General, se presentan las temáticas que debiesen abordarse en un programa diseñado para acercar al alumnos a las necesidades que le presente el desarrollo de sus competencias al utilizar los modelos físicos (fantomas) e

imágenes en los libros clásicos de consulta de Anatomía, buscando soluciones a esas necesidades, analizando si los modelos de Realidad Aumentada son viables y son capaces de generar un Aprendizaje esperado.

Para lograr lo planteado, se preparará un material didáctico con el uso de Realidad Aumentada en el siguiente formato:

1. *Primera etapa:* Los alumnos instalarán una aplicación para teléfonos móviles (APK) desarrollada por la empresa *VirtualBookAR*, la cual utilizará la cámara del equipo para visualizar imágenes que se transformarán en imágenes de realidad aumentada que el alumno podrá manipular a través de su teléfono. Además, se podrá reproducir videos con audio en su teléfono móvil a través de la aplicación. Esta herramienta es una aplicación de pago y posee distintas animaciones, fotografías y figuras 3D para complementar la información que se está entregando por el docente para favorecer el proceso de aprendizaje y de esta manera exponer de manera dinámica y creativa.
2. *Segunda etapa:* Los alumnos recibirán por parte de los investigadores un cuadernillo especialmente preparado con imágenes referentes a un contenido específico de la asignatura elegida. Este cuadernillo contendrá las imágenes que se podrán visualizar a través de la aplicación mencionada en la primera etapa. Cada imagen del cuadernillo incluye botones con enlaces directos a videos en *YouTube*. La empresa *VirtualBook AR* entrega los cuadernillos con las imágenes de manera personalizada considerando las necesidades del curso de Anatomía General, la que incluye imágenes correspondientes al sistema cardiovascular, sistema nervioso y sistema locomotor.
3. *Tercera etapa:* Los investigadores aplicarán una encuesta de percepción a los alumnos sobre la experiencia en el uso de la aplicación con Realidad Aumentada.
4. *Cuarta etapa:* Los resultados de aprendizajes logrados a través de las evaluaciones indicadas en el programa de la asignatura serán analizados por parte de los investigadores.

Además, se dará la facilidad de que el alumno cuente con un material didáctico utilizando sus propios recursos, de forma sencilla y amigable al usuario, pero que replique las técnicas necesarias de saber, aportando con una mirada en tres dimensiones a los procedimientos que hasta la fecha se entregan en formatos de bidimensionales (diapositivas o documentos de estudio) con la misma facilidad y aplicabilidad.

Esta experiencia se ha aplicado previamente en el área de la prevención de riesgos laborales para empresas contratistas de la gran minería, respecto a cursos de primeros auxilios y formación de monitores de salud y seguridad según la normativa legal vigente por parte de los investigadores. En conjunto con *VirtualBook AR* los investigadores de esta propuesta han utilizado esta herramienta en la Escuela especial "Nueva Luz" de la ciudad de Antofagasta en conjunto con sus profesionales del área de la salud. La escuela especial "Nueva Luz" brinda educación a niños, niñas y jóvenes con Necesidades Educativas Especiales (NEE), con el fin de desarrollar en ellos competencias comunicativas, sociales, motoras y cognitivas. A través de esta herramienta se ha creado la posibilidad de facilitar el aprendizaje de los profesionales con los apoderados y los alumnos del establecimiento, favoreciendo la adherencia a los tratamientos. Actualmente, la Universidad del Alba cuenta con un convenio de apoyo mutuo con la Escuela especial "Nueva Luz", lo que permite continuar desarrollando ideas que aporten a sus usuarios utilizando nuevas herramientas de Realidad Aumentada.

Nuestra propuesta de investigación se enmarcará en el paradigma positivista, a través del cual se busca analizar eventos desde una mirada que permita al observador explicar, predecir y controlar eventos o fenómenos. El tipo de investigación a utilizar será cuasi experimental, debido a que existe más de un grupo que antes de la intervención con Realidad Aumentada y no ha sido seleccionado al azar para pertenecer a ese grupo, pero se comparará el resultado entre los grupos, después de la intervención. La asignatura cuenta con tres subsecciones de laboratorio y cada subsección de laboratorio está conformada por 11 ó 12 alumnos. Esta subdivisión se realiza de acuerdo con el aforo del espacio físico destinado al laboratorio de Anatomía, de acuerdo con la ficha técnica. La elección del grupo a intervenir fue estratificada por conveniencia. En este caso, se compararán los resultados de aprendizaje en los diferentes grupos de Anatomía General entre los que incluyeron en sus clases los cuadernillos didácticos de Realidad Aumentada y los que mantuvieron las clases con la modalidad tradicional (fantomas y libros 2D). Además, se compararán los resultados de aprendizaje entre los alumnos que cursen la asignatura de Anatomía General de la carrera de Kinesiología que experimentaron con el recurso de la Realidad Aumentada con los cursos de los años anteriores y con carreras con asignaturas similares. La recolección de información de los alumnos en estudio se realizará utilizando la base de datos del Sistema Académico de la Universidad del Alba (sistema UMASNET) Antofagasta.

Para corroborar lo planteado, es que los investigadores nos hemos propuesto como hipótesis de investigación lo siguiente: La implementación de tecnología de Realidad Aumentada (RA) como recurso pedagógico para actividades de laboratorio de la asignatura de Anatomía General de la carrera de Kinesiología de la Universidad del Alba, varían los resultados de aprendizaje de los alumnos. Nuestra propuesta pretende que esta variación sea positiva, en otras palabras, que se vea reflejado un aumento en el logro de los resultados de aprendizaje por parte de los alumnos que utilizaron la Realidad Aumentada como recurso pedagógico.

La población para nuestra propuesta de investigación corresponderá a los alumnos de primer año, de la Carrera de Kinesiología de la Universidad del Alba Antofagasta, y que cursen la asignatura de Anatomía General. La muestra corresponderá al total de la población, puesto que se trata de la totalidad de la cohorte 2022 de alumnos de primer año de Kinesiología que hayan cursado la asignatura indicada la que actualmente corresponde a 34 alumnos. Esta muestra corresponde a un curso heterogéneo en casi todos los aspectos, nivel socio económico, estilos de aprendizaje, rango etario y género. Sin embargo, la mayor parte de los alumnos proviene de establecimientos Municipalizados de la ciudad de Antofagasta. Este curso se subdivide en tres subsecciones de laboratorio, quedando de esta manera 2 subsecciones con 11 alumnos y 1 subsección con 12 alumnos. La selección del grupo a intervenir con la aplicación de la Realidad Aumentada fue la subsección que cuenta con 12 alumnos, dejando a los dos grupos con subsecciones de 11 alumnos con la modalidad tradicional.

La variable criterio o variable dependiente será el Rendimiento Académico de los alumnos que cursen la asignatura de Anatomía General, mientras que las variables independientes serán el uso de la Modalidad Realidad Aumentada (libros didácticos RA), y el uso con la modalidad tradicional, es decir, fantasmas y libros 2D.

La variable dependiente "Rendimiento Académico", se define como el progreso alcanzado por los alumnos en función de los objetivos programados previstos. El rendimiento académico muestra el avance del alumno. Operacionalmente, el rendimiento académico de los alumnos se calculará mediante el promedio aritmético general de las notas finales obtenidas en la asignatura de Anatomía General del Plan de estudios de Kinesiología de la Universidad del Alba Antofagasta. Se considera esta asignatura ya que permite la aplicabilidad de los libros didácticos de Realidad Aumentada de los que se tiene acceso. Además, esta asignatura se considera como "nudo crítico", ya que en su histórico académico desde el 2017 ha tenido menos del 70% de los inscritos como "Aprobados".

4.2. Aspectos Operacionales

La Realidad Aumentada se aplicará a las actividades pedagógicas del semestre mediante la entrega de un material didáctico con imágenes de piezas anatómicas elaboradas específicamente para el fin de interactuar con el uso de realidad aumentada en la asignatura de Anatomía General. Cada alumno descargará una aplicación para teléfonos móviles (APK) con sistema Android 9.0 o superior. Una vez instalada la aplicación se podrán visualizar imágenes que se transformarán en imágenes de realidad aumentada a través de la cámara del equipo de teléfono móvil (Figura 2).

Figura 2. Aplicación Virtual Book

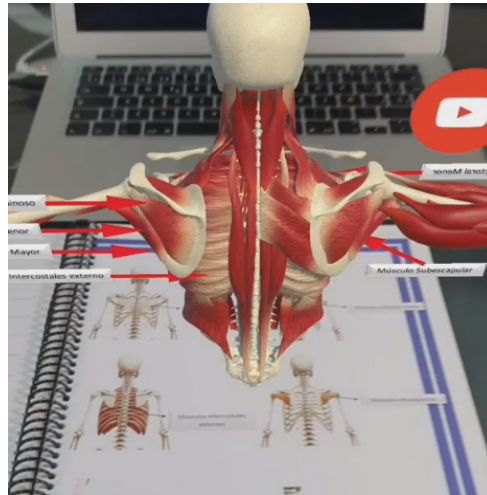


Fuente: <https://www.instagram.com/virtualbook.ar/>. Copyright (2022) por VirtuaBook.ar

El estudiante podrá manipular a través de su teléfono desde los libros de la empresa "Virtual Book" especialmente preparados con imágenes referentes a un contenido específico de la asignatura de Anatomía General.

Esta aplicación incluye imágenes en 3D con músculos y sus partes anatómicas, con botones de enlace a videos presentados en la plataforma YouTube (Figura 3).

Figura 3. Libro Virtual Book



Fuente: <https://www.instagram.com/virtualbook.ar/>. Copyright (2022) por VirtuaBook.ar

Es importante destacar que el material impreso será distribuido a los alumnos de la asignatura de manera controlada, a través de copias adquiridas por la Universidad y que sólo serán utilizadas en el transcurso de la clase, de acuerdo con la Planificación lectiva de la misma. Así, una vez entregado el material, el alumno sólo debe hacer uso de su teléfono móvil para activar la aplicación y utilizar los recursos audiovisuales con los que se trabajarán los aprendizajes esperados de acuerdo con el programa de la asignatura de Anatomía General.

El material impreso (cuadernillo) se dividirá en dos tomos según los contenidos de acuerdo con el programa de la asignatura que se desarrollen durante el transcurso del semestre académico del presente año 2022. Los contenidos del material entregados en cada cuadernillo se detallan a continuación:

- Libro *Virtual Book*, tomo I Rehabilitación Neurológica, Guía de apoyo al estudiante: Material impreso con imágenes codificadas para funcionar en conjunto con aplicación de realidad aumentada, en el cual se incluyen imágenes de neuroanatomía, neurofisiología, protocolos de tratamiento para niños con problemas neurológicos, pautas de evaluación para niños con problemas neurológicos.
- Libro *Virtual Book*, tomo II Sistema Músculo Esquelético, Guía de apoyo al estudiante: Material impreso con imágenes codificadas para funcionar en conjunto con aplicación de realidad aumentada. En este volumen se incluyen estructuras anatómicas del esqueleto humano, estructuras musculares y resumen de todos los músculos del cuerpo humano indicando el origen, inserción, inervación y acción.

Al finalizar el semestre académico en su parte lectiva, se procederá a la recolección de información de los alumnos en estudio utilizando la base de datos del Sistema Académico de la Universidad del Alba (sistema UMASNET) Antofagasta. Posteriormente, los datos serán analizados estadísticamente con el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) v17. Para determinar el grado de asociación entre la variable dependiente "rendimiento académico" y cada una de las variables independientes Modalidad Realidad Aumentada y Modalidad tradicional, se realizará un análisis de regresión múltiple.

Finalmente, considerando las experiencias aquí expresadas y como método para una recogida de datos respecto a la sensación de nuestros estudiantes es que, además de la comparativa en los resultados en las pruebas tradicionales obligatorias a los grupos que utilicen la herramienta y los que mantengan el formato tradicional, se aplicará una encuesta descriptiva abierta bajo el formato CAWI (*Computer-assisted web interview*) a través de la plataforma del campus virtual de nuestra universidad.

Las preguntas serán enfocadas en la sensación del estudiante respecto al uso de las herramientas de realidad aumentada y la interpretación del estudiante respecto a la factibilidad del uso de estas.

Esta encuesta será enviada al finalizar las unidades obligatorias en las que se incluye el uso de la realidad aumentada y los datos serán analizados para recabar la información necesaria.

6. Resultados

A través de esta investigación se pretenderá demostrar la aplicabilidad de este nuevo recurso de Realidad aumentada como herramienta de aprendizaje eficiente y eficaz, a través de aplicación de evaluaciones a los procedimientos incluidos en el material y cuestionario de satisfacción aplicada a los estudiantes para determinar el grado de satisfacción de los alumnos desde su propia perspectiva respecto al uso de esta herramienta. Además, se pretende fomentar la inclusión de modelos de M-LEARNING dentro de las carreras del área de las Ciencias de la Salud y de la Universidad del Alba, transformando esta herramienta en material permanente dentro de la

planificación lectiva entregable a los estudiantes, dentro de lo cual se pueda implementar material similar a otras asignaturas y sus diferentes unidades de aprendizajes.

Como complemento al estudio, se aplicará a los alumnos una encuesta simple para indagar sobre la experiencia en el uso de la aplicación con Realidad Aumentada en esta asignatura, cabe destacar que la finalidad de esto último es considerar también, además de la respuesta académica, la sensación que despierta en los alumnos de la asignatura la inclusión en tecnologías que se utilizarán por primera vez en la carrera de kinesiología en la asignatura de anatomía básica del cuerpo humano.

7. Discusión

Actualmente gran parte de las instituciones de educación superior en nuestro país tienen incorporadas en sus mallas curriculares de las carreras del área de la salud la asignatura de Anatomía u otra similar (Estructura y función, Fundamentos de Anatomía, entre otras). Sin embargo, para muchas de estas instituciones es poco lo que se ha aplicado el uso de la Realidad Aumentada como herramienta pedagógica.

La Universidad de Talca entrega a sus alumnos experiencias del uso de la realidad aumentada en el ámbito de la microbiología, generando ambientes simulados en donde aprenden normas de Bioseguridad (Ibarra, 2020). Por otro lado, la Universidad de Concepción fue la primera en desarrollar este tipo de tecnologías para la comunidad en general a través de la aplicación móvil "Descubre UdeC" que utiliza la Realidad Aumentada de libre acceso y gratuita. (Panorama UdeC, 2019)

Al indagar en estudios que utilicen la realidad Aumentada en las asignaturas de anatomía, encontramos que Ferrer-Torregrosa *et al.*, (2015) realizó un estudio de cuestionario en el cual el autor explica que un grupo recibió sesiones de enseñanza estándar y un grupo recibió las mismas sesiones enriquecidas con una herramienta de Realidad Aumentada. La prueba escrita demostró que el último grupo logró puntajes más altos que el primer grupo. (Ferrer-Torregrosa *et al.*, 2015)

Se pueden considerar además los datos entregados en una revisión sistemática realizada por Moro *et al.*, (2020), quien nos indica que:

Se han identificado resultados de pruebas consistentes de estudiantes que aprenden con métodos de enseñanza tradicionales o mediante el uso de Realidad virtual y realidad Aumentada en cursos de fisiología y anatomía. En este estudio se evidencia que existe la posibilidad de que el uso de esta tecnología pueda tener un impacto positivo en la comprensión espacial de las estructuras anatómicas. (p. 8)

Las nuevas tendencias y estudios, como los realizados por Becker *et al.*, (2019), evidencian la necesidad de incorporar dentro de los planes de estudio, metodologías innovadoras y aprendizajes colaborativos. La clave es desarrollar el espíritu innovador a lo largo del proceso de formación de los estudiantes, para lo cual se requiere de herramientas teórico-prácticas en función del avance del programa de estudio de las asignaturas asociadas a estructuras corporales, incorporando en nuestra metodología de enseñanza el modelo de aprendizaje eficiente a través del uso de modelos M-LEARNING.

Dada entonces la necesidad de poder determinar de primera mano las mejoras presentadas con esta nueva herramienta aplicada al estudio de la anatomía en nuestra investigación, es que se incluirá una medición no sólo de los resultados de aprendizajes a través de las calificaciones, sino que también una encuesta descriptiva abierta bajo el formato CAWI que considere la percepción de los alumnos sobre la aplicabilidad de la Realidad Aumentada a la asignatura.

8. Conclusiones

Un factor importante que se debe abordar en la formación de profesionales es la cada vez mayor demanda social en salud. Esta no se desarrolla con teoría, sino más bien en la observación y en la vivencia que los alumnos tengan, vinculados con el medio donde se desarrollarán sus respectivas profesiones. Por lo que conocer cuáles son las reales necesidades que demandan soluciones innovadoras, lo que desde sus asignaturas de formación básica deben desarrollar. Lo expuesto se toma en consideración incorporando dentro de la planificación lectivas temáticas asociadas a la Realidad Aumentada, lo que alimentará la creatividad del estudiantado.

En cuanto al área Tecnológica y el emprendimiento, la utilización de las TIC se hace fundamental y obligatoria, debido a que los dispositivos electrónicos permiten ampliar la información, conocimientos y redes de contacto. Además, se puede acceder a dicha información desde cualquier lugar y la vez mejora el conocimiento de y hacia los usuarios.

Dentro del análisis de la investigaciones e información existente, se puede concluir la necesidad de trabajar el desarrollo de habilidades personales, mediante observación de realidades en salud, lo que se podría también abordar con esta Tecnología M-LEARNING, lo que permitirá conectar al alumno con las necesidades o problemas en salud que demanda el entorno y ser capaces de idear soluciones concretas a dichas problemáticas o demandas. Adicionalmente, deben contar con herramientas que les permitan desarrollar dichas ideas y plasmarlas incorporando la utilización de herramientas tecnológicas en sus charlas metodológicas y con especialistas.

La propuesta es ambiciosa ya que se pretenden abordar resultados de aprendizajes muy retadores, es por esto por lo que el programa sería llevado a cabo en dos asignaturas asociadas a la Anatomía, por lo que la temática expuesta sería aplicada en un año académico.

La alternativa curricular que aquí se presenta busca responder a la creciente demanda actual en temas de eficacia y eficiencia en la pedagogía de carreras del área de salud existente en el país, formando profesionales íntegros que sean capaces de utilizar las habilidades desarrolladas en la Universidad para crear y dirigir sus conocimientos. Su rol en la salud es importante, ya que deben orientar los cambios y tener la capacidad de poder adaptarse a las necesidades sociales en salud.

Esperamos que este proyecto se lleve a cabo durante el segundo semestre de 2022, y con ello evidenciar si se cumplieron los objetivos planteados, si aceptamos o no nuestra Hipótesis de investigación y si se pudo responder a las preguntas de investigación planteadas.

9. Agradecimientos

El presente texto nace en el marco del Concurso interno de investigación de la Universidad del Alba, Chile, "Aplicabilidad de entornos de Realidad Aumentada (RA) en laboratorios presenciales de la asignatura de Anatomía General de la carrera de Kinesiología de la Universidad del Alba".

Referencias

- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE engineering in medicine and biology magazine: the quarterly magazine of the Engineering in Medicine & Biology Society*, (6)(21), pp. 34 – 47, <https://www.researchgate.net/publication/3208983>
- Becker, E., Chahine, T., & Shegog, R. (2019). Public Health Entrepreneurship: A Novel Path for Training Future Public Health Professionals. *Public Health*. 89;04/24, <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00089>
- Bernal-García, M., Quembra-Mesa, M., Silva-Ortiz, S., & Pacheco Olmos, B. (2021). Traditional laboratories versus new technologies for the study of Human Anatomy in medical students: A systematic review of the literature. 40(1), pp 30-36, <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v40n1/0717-9502-ijmorphol-40-01-30.pdf>
- Cabero Almendra, J., De la Horra Villacé, I., & Sánchez Bolado, J. (2018). *La realidad aumentada como herramienta educativa*. Editorial Paraninfo, <https://play.google.com/books/reader?id=gk9tDwAAQBAJ&pg=GBS.PR4>
- Ferrer-Torregrosa, J., Torralba, J., Jiménez, MA, García, S., Barcia, JM, (2015). *Desarrollo y evaluación de una herramienta basada en realidad aumentada para anatomía*. J. Ciencia. Educ. Tecnología 24 (1), pp. 119–124
- Gallego Trujillo, G. (2020). *Análisis y diseño de experiencias educativas en Realidad Aumentada*. Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente. <https://play.google.com/books/reader?id=lsAOEAAAQBAJ&pg=GBS.PA3>
- Ibarra, A (2020). *Realidad aumentada y virtual desarrollada en Chile enriquece la educación*. EduGlobal. <https://eduglobal.cl/realidad-aumentada-y-virtual-desarrollada-en-chile-enriquece-la-educacion/>
- Kamphuis, C., Barsom, E., Schijven, M., & Christoph. ¿Realidad aumentada en la educación médica?, *Perspect Med Educ*, Springer. pp 300-311. doi: <https://doi.org/10.1007/s40037-013-0107-7>
- Maquilón Sánchez, J., Mirete Ruiz, A., & Avilés Olmos, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, pp. 183-203. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.1.290971>
- Moro, C., Birt, J., Stromberga, Z., Phelps, S., Clark, J., Glasziou, P, Mae-Scott, A., (2020). Mejoras de la realidad virtual y aumentada en el rendimiento de las pruebas de fisiología y anatomía de los estudiantes de medicina y ciencia: una revisión sistemática y un metaanálisis. *American Association for Anatomy*. <https://doi.org/10.1002/ase.2049>
- Panorama UdeC (2019). *Universidad de Concepción lanzó aplicación de realidad aumentada Descubre UdeC*. Universidad de Concepción. <https://alumni.udec.cl/?q=node/62>
- Rodríguez-Herrera, R., Losardo, R., & Binvignat, O. (2019). La Anatomía Humana como disciplina indispensable en la seguridad de los pacientes. *Internal Journal Morphol*, 37(1). pp 241-250. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022019000100241
- Romero Reverón, R. (2010). Anatomical dissection: a positive experience for Venezuelan first year medical students. *Internal Journal Morphol*, 28(1):213-7, 2010. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v28n1/art31.pdf>
- Sutherland, J., Belec, J., Jelque, A., Chepelev, L., & De Waleed, A. (2018). Aplicación de tecnologías modernas de realidad virtual y aumentada a imágenes y modelos médicos. *Revista de Imágenes Digitales*, pp. 1-16. <https://doi.org/10.1007/s10278-018-0122-7>
- Universidad del Alba. (2021). Reglamento Académico de la Universidad del Alba, Vigente desde junio de 2021. Decreto de Rectoría N°25/2021. Universidad del Alba.
- VirtualBook (03 de abril de 2022). *Virtual Book en Instagram*. <https://www.instagram.com/p/Cb54s9Llih2/?igshid=MDJmNzVkMjY=>