

# Uso de la aplicación 3D inmersiva Anatomyou® a la docencia en Ciencias de la Salud

Pedro L. Castro\*<sup>a</sup>, José Garvía<sup>b</sup>, Juan A. Ramírez<sup>a</sup>, Blanca Mompeó<sup>a</sup>, Lilian Pérez<sup>a</sup>, Aurora Baraza<sup>a</sup>, Aurelio Rodríguez<sup>a</sup>, Juan R. Hernández<sup>a</sup>, Alejandro D. López<sup>b</sup>, Manuel Maynar<sup>a,b</sup>, M.A. Rodríguez-Florido<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Grupo de Innovación educativa 39: La simulación clínica en la enseñanza en Ciencias de la Salud. <sup>b</sup> Cátedra de Tecnologías Médicas. ULPGC  
[pedro.castro@ulpgc.es](mailto:pedro.castro@ulpgc.es)

...

## RESUMEN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) actúan como una herramienta educativa alternativa en las aulas universitarias en los últimos años, especialmente aquellas que pueden ser combinadas con el uso de tabletas o smartphones. En el presente trabajo se plantea una experiencia de empleo de las TIC a través del uso de la realidad virtual inmersiva en la docencia de asignaturas de Ciencias de la Salud de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, concretamente del Grado en Medicina y Enfermería. Este proyecto de innovación educativa se basa en el uso de tecnología de realidad virtual inmersiva por medio de la aplicación “Anatomyou VR”, una innovadora aplicación móvil educativa que presenta la anatomía humana al usuario desde una perspectiva novedosa. Utilizando la realidad virtual, el usuario se sumerge en la anatomía de una manera inmersiva, siendo capaz de navegar a lo largo de diferentes estructuras anatómicas (sistema circulatorio, respiratorio, digestivo, urinario, lacrimal y reproductivo femenino) desde un punto de vista endoscópico, es decir, visualizándolas desde dentro. Describimos nuevas posibilidades de su interfaz, su implementación técnica y detallamos también nuestra propuesta didáctica. Finalmente, discutimos los aspectos que se han tenido en cuenta para introducir en las aulas esta herramienta como agente dinamizador de este tipo de proyectos multidisciplinares, pendiente aún de los resultados de la toma de datos que se está realizando actualmente.

**Palabras Clave:** Anatomía, Realidad Virtual, Ciencias de la Salud, Medicina, Enfermería

## 1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior han experimentado un cambio en el conjunto del sistema educativo, con un desplazamiento de los procesos de formación desde los entornos convencionales hasta otros ámbitos incluyendo el aprendizaje continuo, comercialización del conocimiento o la especialización, con una importante aproximación entre el mercado laboral y las Universidades [1]. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado la vida cotidiana y social de los seres humanos. Algunos ejemplos están en el uso de los teléfonos móviles, internet y sus herramientas con aplicaciones como Google earth, Google maps o los museos virtuales, entre otros, que nos permiten conocer un lugar sin haber estado físicamente en él [2].

La UNESCO concluye que, las tecnologías móviles han cambiado de manera irreversible la política, los negocios o la medicina entre otros [3]. En la educación, la tendencia indica que, en los próximos años, tecnología y educación evolucionarán en paralelo y que las necesidades educativas impulsarán el progreso tecnológico además de adaptarse a él [3]. Los dispositivos móviles, debido a su omnipresencia y su portabilidad, se han posicionado para influir en la enseñanza y el aprendizaje de una forma que nunca lo hicieron los ordenadores personales [4]. El proceso de aprendizaje puede realizarse en cualquier lugar, en cualquier momento a través de métodos de interacción online y presencial [5]. Es accesible, inmediato, interactivo e independiente del contexto [6]. Podemos asumir que utilizar aplicaciones para Smartphone con el propósito de aprendizaje, puede convertirse en un aliado esencial en la enseñanza [6].

Sin embargo, un uso sin adecuada supervisión y sin orientación pedagógica puede descontextualizar el uso de estas herramientas, orientadas originalmente hacia el mundo profesional. La incorporación de las TIC en el ámbito educativo, más que un lujo o una moda, es una necesidad que requiere ser atendida, pero reconociendo que el acceso a las TIC es solo un medio en la escalada hacia la calidad educativa [7]. El presente trabajo se propone una experiencia de empleo de las TIC aplicadas a la docencia de aspectos relacionados con la discriminación y un mejor conocimiento de estructuras anatómicas, en el ámbito de asignaturas de los grados de la Facultad de Ciencias de la Salud (CCS) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Durante las clases teóricas, la enseñanza de la Anatomía se ha basado tradicionalmente en el estudio de las estructuras del organismo, combinando explicaciones teóricas con el apoyo de material multimedia en 2 dimensiones. Teniendo en cuenta que, en su gran mayoría, los alumnos suelen disponer de dispositivos móviles (smartphone o tableta) y dada la elevada familiaridad de los estudiantes con este tipo de dispositivos, se propone como alternativa emplear una plataforma online que fuese accesible desde los teléfonos móviles y tabletas para tener una nueva perspectiva de las estructuras anatómicas, tanto para su conocimiento en sí como para el abordaje asociado a distintas técnicas clínicas.

En la actualidad, la tecnología basada en la realidad virtual ha comenzado a mostrarnos sus beneficios en el ámbito educativo. Su implementación en los diferentes niveles y disciplinas se hace posible gracias a la gran variedad de aplicaciones y programas que se están diseñando con carácter didáctico y pedagógico, ayudando así a complementar y enriquecer el contexto real. Estos instrumentos complementarios en el aula permiten al alumnado la visualización y análisis en tres dimensiones, así como la manipulación virtual de los elementos de estudio, lo cual facilita la accesibilidad a objetos de estudio que, de otra manera, no estarían disponibles.

### 1.1 Objetivos del proyecto:

Los objetivos del estudio fueron:

- Utilizar la aplicación *Anatomyou*® (<https://anatomyou.com/>) como medio para introducir y promover la incorporación de la tecnología de realidad virtual (RV) en los procesos educativos y formativos en ciencias de la salud.
- Mejorar la eficacia educativa gracias a una nueva herramienta utilizada como recurso interactivo que aporta nueva información y que permite desarrollar nuevas metodologías didácticas más eficaces.
- Aportar una actividad complementaria de apoyo al aprendizaje.
- Posibilitar el aprendizaje interactivo. Esto hará que el proceso de aprendizaje universitario vaya más allá de ser una mera recepción y memorización de datos, convirtiéndose en todo un proceso interactivo.
- Elevar el interés y la motivación de los estudiantes. El uso de las TIC incita a la actividad y al pensamiento, con lo que los alumnos están más motivados.
- Conseguir unos procesos formativos abiertos y flexibles, gracias a la interactividad aportada por el uso de la aplicación.
- Mejorar la comunicación entre los distintos intervinientes en el proceso educativo, dados los nuevos escenarios.
- Implementar una enseñanza más personalizada. La información aportada por la aplicación puede adaptarse a las necesidades de los usuarios; el alumno decide cómo, cuándo y dónde estudiar.
- Acceso rápido y eficaz a la información, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes. La información recibida combinará material escrito, visual o auditivo.
- Explorar nuevas utilidades de la aplicación y conocer todo su potencial en el campo educativo en distintas disciplinas, todo ello mediante un protocolo de análisis sistematizado.
- Conocer y analizar el grado de satisfacción de los estudiantes en relación al uso de la aplicación y de las implicaciones/oportunidades que ésta puede aportar para alcanzar los resultados de aprendizaje deseados.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1 Población de estudio

La población de estudio está siendo el alumnado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la ULPGC, más concretamente aquellos estudiantes que están cursando las asignaturas Anatomía de Enfermería (1º) y Técnicas de Enfermería II (3º) del Grado en Enfermería, así como los alumnos del Grado de Medicina que cursan Anatomía Humana I y II (1º), Física y Tecnología Médica (1º), Anatomía Humana III (2º) e Histología de Sistemas (2º).

### 2.2 Aplicación *Anatomyou VR*

La aplicación *Anatomyou VR* ha sido desarrollada por *Healthware Canarias S.L.*, una de las empresas miembro de la Cátedra de Tecnologías Médicas de la ULPGC, siendo esta última un espacio para el conocimiento y la cooperación en innovación y desarrollo tecnológico aplicado al sector de la Sanidad. Su objetivo es la participación en proyectos de I+D+i (públicos y privados), publicaciones científicas, divulgación social de resultados, alfabetización sociosanitaria de la población y docencia universitaria, siempre con la premisa de la cooperación como mecanismo más eficiente para alcanzar sus objetivos. Las actividades ejecutivas de la Cátedra están principalmente representadas por las acciones realizadas en el marco del plan de innovación tecnológica MOTIVA y también por el Instituto Universitario de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias (iUIBS) de la ULPGC.

La aplicación *Anatomyou VR* se puede utilizar en dos modos diferentes: modo *Realidad Virtual* y modo *Pantalla Completa*. En el modo realidad virtual los estudiantes tienen acceso a la app de manera que, por medio de un visor de realidad virtual similar a unas “gafas” en las que se introduce el dispositivo móvil, pueden aprender mientras disfrutan de una experiencia completamente inmersiva. El dispositivo móvil (smartphone) debe insertarse en el correspondiente *gadget* (el visor o “gafas” de realidad virtual) para disfrutar de una experiencia totalmente envolvente gracias a la visualización 3D de un escenario inmersivo. El usuario puede interactuar con los controles de navegación y los elementos de información anatómicos mirando hacia ellos, es decir, seleccionándolos y activándolos con la “mirada”. Las “gafas” de realidad virtual, fabricadas por la empresa española Lakento, fueron cedidas para la realización de las experiencias con los estudiantes por parte de la empresa *Healthware Canarias S.L.* (desarrolladora de *Anatomyou VR*), gracias a sus acuerdos de colaboración con la Cátedra de Tecnologías Médicas de la ULPGC.

Sin embargo, a pesar de que es en modo realidad virtual donde *Anatomyou VR* despliega todo su potencial y ofrece una mejor experiencia gracias a la sensación inmersiva, el usuario también puede disfrutar y aprender con esta aplicación móvil en modo pantalla completa, sin necesidad de utilizar el *gadget* de realidad virtual. En este modo (pantalla completa), el estudiante puede igualmente navegar y obtener una visualización en 360º de la estructura anatómica a través de la cual está viajando, ya que al girar el dispositivo móvil éste muestra en su pantalla 2D la zona del escenario virtual (recreación virtual de la anatomía) a la que se está enfocando, sea cual sea la dirección señalada: delante, atrás, arriba, abajo, izquierda, derecha, etc. Por tanto, en modo pantalla completa únicamente se pierde el efecto inmersivo (la sensación de estar físicamente “dentro”) y la percepción de tridimensionalidad debido a la vista en pantalla 2D.

### 2.3 Participación de alumnos colaboradores

A fin de garantizar un adecuado soporte técnico durante la realización de los experimentos en las diferentes asignaturas implicadas en el proyecto, se seleccionó a un grupo de alumnos colaboradores del Grado de Medicina. Aprovechando la facilidad natural con que cuentan actualmente los jóvenes para el uso de la tecnología, especialmente para el manejo de los dispositivos móviles que cada vez están más integrados en sus rutinas diarias, tanto a nivel formativo y profesional como social y de ocio, los miembros de perfil técnico de la Cátedra de Tecnologías Médicas instruyeron debidamente a estos estudiantes en la gestión (descarga, instalación, configuración, etc.) y uso de la aplicación *Anatomyou VR*. Es importante destacar que se trató de una formación estrictamente técnica, centrada exclusivamente en el manejo de la aplicación, ya que la tarea de explorar la aplicabilidad y utilidad docente de la información y las funciones ofrecidas por *Anatomyou VR* correspondía a los profesores de las diferentes asignaturas involucradas. De

hecho, la idea bajo la que se reclutó y entrenó a este grupo de estudiantes era precisamente la de permitir que el profesorado pudiera despreocuparse de las cuestiones técnicas y centrarse por completo en la evaluación de la utilidad docente de la aplicación. Para lograr esto, se procuró la presencia de uno o varios de estos alumnos colaboradores siempre que fuera a realizarse una experiencia en clase con Anatomyou VR, de modo que fueran ellos los encargados de proporcionar el soporte técnico necesario, liberando así al profesorado de dicha tarea. Cabe destacar además que, para facilitar y agilizar la organización de los experimentos, de entre los estudiantes colaboradores se escogió a un alumno coordinador, quien se encargaba de ejercer la labor de nexo de comunicación entre sus compañeros y los profesores implicados en el proyecto, así como de coordinar y planificar la asistencia de los alumnos de soporte en las diferentes sesiones donde se utilizó Anatomyou VR.

## 2.4 Encuesta de satisfacción

En esta fase se ha realizado un análisis de la relevancia de la aplicación y de los parámetros de satisfacción con la metodología. Se identificaron los elementos o aspectos a valorar y se definieron los descriptores más adecuados, las escalas de calificación, criterios y el peso de cada criterio. Se ha utilizado una escala graduada, en concreto la escala Likert [8] con 5 gradaciones dada su afinidad y sensibilidad en los estudios asociados al área de la salud [9]. La valoración de la satisfacción con la aplicación Anatomyou VR se está determinando al finalizar cada experiencia, por medio de una encuesta semiestructurada y anónima, que permita establecer su facilidad de uso, el aporte al estudiante, su complacencia y que, además, ayude a identificar áreas de mejora en la propia aplicación. Para ello se están utilizando dos cuestionarios diferenciados.

- a) **Valoración de resultados.** Es un cuestionario específico de cada asignatura. Por ejemplo, en Anatomía de Enfermería o Anatomía III, el primer cuestionario se basará en el reconocimiento de estructuras anatómicas en imágenes seleccionadas y un test de valoración de conocimiento de los temas estudiados. La prueba se pasará a los estudiantes antes de cada práctica involucrada, tanto a los grupos control como experimentales con la finalidad de valorar sus conocimientos previos. La evaluación se realizará en una segunda fase al final del periodo práctico y será de carácter exclusivamente formativo. En ningún caso tendrá influencia sobre la calificación final del estudiante en la asignatura correspondiente.
- b) **Valoración de satisfacción.** Encuesta que incluye 20 preguntas y que se pasará al estudiante tras el uso de la aplicación, incorporando preguntas en cuyas respuestas el estudiante podrá expresar su grado de satisfacción tanto en relación a la nueva metodología docente empleada como concepto novedoso basado en la tecnología inmersiva de realidad virtual, como al uso específico de la propia aplicación Anatomyou VR.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La concesión del proyecto de innovación se hizo efectiva durante el segundo semestre del curso pasado (curso 2018-2019), por lo que la principal actividad de este ejercicio del proyecto ha sido organizar la disponibilidad de la herramienta en los dispositivos del profesorado, así como el reclutamiento y entrenamiento de los alumnos colaboradores. En este sentido, inicialmente hubo algunas incidencias menores, ya que los servidores remotos de la aplicación presentaban pequeños problemas a la hora de permitir el acceso a ciertas funcionalidades desde dispositivos Android. Una vez solventados estos problemas por parte de los ingenieros de la Cátedra de Tecnologías Médicas, se celebraron cuatro reuniones de formación con el profesorado para familiarizarlos con el uso de la aplicación en sus propios dispositivos móviles, tanto smartphones como tabletas. En dichas reuniones de trabajo se determinó la imposibilidad de usar la aplicación en pantalla proyectada, ya que no se disponía del hardware necesario para compatibilizar la aplicación con la tecnología de las aulas de CCS, puesto que dicho hardware pensaba adquirirse con cargo a los fondos solicitados junto con el proyecto y que, finalmente, fue concedido sin dotación presupuestaria. Las primeras experiencias se están desarrollando en los meses de octubre y noviembre, ya que el grueso de las asignaturas está en el primer semestre.

Uno de los principales campos de aplicación de la realidad virtual en los últimos años, gracias al creciente desarrollo tecnológico, ha sido el médico [7]. Concretamente, desde el punto de vista del aula universitaria, la clase magistral en

su concepción actual, es decir, la clase basada en el profesor con alumnos como receptores pasivos y con bajo nivel de interactividad, pierde parte de su valor en la formación de los futuros profesionales. Nuevos espacios de formación con funciones específicas, nuevas tecnologías y metodologías constituyen el eje de este cambio de paradigma educativo que necesita la medicina del siglo XXI [10]. Sin embargo, el uso de la realidad virtual debe ser medido y ha de valorarse su idoneidad, ya que las aplicaciones virtuales educativas deben considerar además las Técnicas de Enseñanza, los Objetivos Educativos y los Estilos de Aprendizaje con la finalidad de desarrollar aplicaciones centradas en el alumno, y no sólo en el contenido [11].

El presente proyecto de innovación docente pretende precisamente compaginar el uso de la aplicación, de un claro enfoque técnico, con la formación reglada. Con la participación de la comunidad estudiantil se logrará probar el ambiente virtual de aprendizaje, siendo una experiencia de contrapartida entendiéndose que se ha ganado en experiencia docente, como también en proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes.

#### 4. CONCLUSIONES

Con la introducción de la tecnología inmersiva (realidad virtual) el alumno aprende a interactuar con esta tecnología, adquiriendo un conjunto de competencias con esta práctica que permite introducir al alumno en un campo tecnológico cada vez más habitual en el entorno laboral médico. El proyecto tiene carácter exploratorio e innovador y es fruto de la articulación entre elementos relacionados con la anatomía y las TICs. Éstas deben permitir que los alumnos experimenten los conceptos de realidad virtual de una forma diferente, creativa y alejada de su asociación con el campo del ocio. En este sentido, se busca proporcionar una concepción diferenciada para la ciencia, armonizando aspectos motivacionales e interactivos con el aprendizaje significativo de conceptos relacionados con la anatomía. Esperamos obtener resultados fructíferos extrapolando la información obtenida con los alumnos colaboradores mediante la visualización de imágenes y vídeos en 3D, favoreciendo la interacción de los alumnos con el universo de la anatomía a través de una experiencia inmersiva, proactiva y motivadora, en sinergia con el alto poder de ilustración e interactividad de las herramientas de realidad virtual, la aplicación Anatomyou VR en este caso.

En el curso del desarrollo de la herramienta y la formación de los alumnos colaboradores se realizaron charlas y presentaciones donde se percibió gran curiosidad y entusiasmo por parte de los alumnos en relación con el contacto con las gafas y uso de la realidad virtual para la visualización de las estructuras anatómicas. Podemos destacar aspectos positivos relacionados con el uso de realidad virtual y holografía en el contexto educativo, tales como el alto poder de ilustración e interactividad, en general relacionadas con la percepción tridimensional de las estructuras anatómicas representadas. Los medios virtuales son una alternativa para aquellos estudiantes con dificultades para alcanzar la competencia técnica [12]. Desde el punto de vista metodológico, estos elementos pueden traducirse en una estrategia de enseñanza útil para el aprendizaje de la anatomía, los diferentes abordajes clínicos y la aplicación de técnicas clínicas, tanto médicas como de enfermería.

#### REFERENCIAS

- [1] Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 1(1), 1-16.
- [2] Arbeláez Gómez, M. C. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. Investigaciones Andina, 16(29), 997-1000.
- [3] UNESCO (2013). El futuro del aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- [4] Salcines Talledo, I. and González Fernández, N. (2016). Diseño y Validación del Cuestionario " Smartphone y Universidad. Visión del Profesorado"(SUOL).
- [5] Vallet-Bellmunt, T., Rivera-Torres, P., Vallet-Bellmunt, I., Bel-Oms, I., Zubiría-Ferriols, E. and Martínez-Fernández, T. (2019). El móvil en las universidades como instrumento de respuesta de audiencias. Didáctica, innovación y multimedia, (37), 0001.

- [6] Rimale, Z. El habib, B.I., and Tragha A. (2016). A Brief Survey and Comparison of m-Learning and e-Learning. *International Journal of Computer Networks and Communications Security* 4(4), 89-95.
- [7] López (2014). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la administración curricular de postgrado. *Investigación y Postgrado*, 29 (1) 183-212.
- [8] Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1-55.
- [9] Bisquerra Alzina, R. and Pérez Escoda, N. (2015). ¿Pueden las escalas Likert aumentar en sensibilidad? *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2015, vol. 8, num. 2, p. 129-147.
- [10] Vázquez-Mata, G. (2008). Realidad virtual y simulación en el entrenamiento de los estudiantes de medicina. *Educación Médica*, 11, 29-31.
- [11] de Antonio Jiménez, A., Abarca, M. V. and Ramírez, E. L. (2000). Cuándo y cómo usar la Realidad Virtual en la Enseñanza. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (16), 4.
- [12] Alonso, P. L. C. (2019). Introducción al uso de imágenes digitales en formato web en el aprendizaje de la histología humana. *Educación Médica*, 20(5), 280-283.