

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Visión de la Realidad Aumentada entre la comunidad alumnos-educadores

Germán Domínguez Vías

Manuel Carrasco-Viñuela

David González-Forero

Federico Portillo-Pacheco

José Juan Vallo de Castro

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

Visión de la Realidad Aumentada entre la comunidad alumnos-educadores.

Germán Domínguez-Vías, Manuel Carrasco-Viñuela, David González-Forero, Federico Portillo-Pacheco, José Juan Vallo de Castro. Área de fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Cádiz (España). Autor de correspondencia: german.dominguez@uca.es

Resumen

La realidad aumentada (RA) se está convirtiendo en una de las tecnologías emergentes con una cercana penetración en la formación universitaria, cuyo objetivo es integrar contenido y datos virtuales con el medio físico en tiempo real. Esta combinación ofrece una nueva realidad a los usuarios, con una representación mejorada o aumentada del mundo que les rodea. La exploración de la RA con el auge de los dispositivos móviles personales incrementa su capacidad para generar interesantes entornos de RA. Su adecuada aplicación permitirá una personalización del aprendizaje, un incremento de la motivación en los estudiantes y un enriquecimiento de las prácticas educativas. A pesar de que esta integración avanza positivamente, aún se deben superar algunas barreras, como la falta o inadecuada formación del profesorado y la escasez de recursos en los centros. En este sentido, la formación del profesorado en este tema se considera relevante. Como parte del Proyecto de Innovación Docente "Realidad Aumentada en fisiología: una visión más real dentro de la virtualidad", concedido en la convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora Docente de la Universidad de Cádiz durante el curso académico 2017/2018, la explicación y visualización de la RA durante el currículo docente de contenido práctico en asignaturas de fisiología del grado de medicina, junto con la formación de profesorado universitario de distintas áreas curriculares, ayudó a familiarizarse con la terminología, herramientas y la tecnología necesaria para comenzar a experimentar con RA. Como resultado, alumnado y profesorado valoraron positivamente la experiencia. Las posibilidades educativas de este recurso parecen prometedoras, pero es el profesorado quien tiene la última palabra en su manejo. En consonancia con otros resultados previos, este trabajo recoge cómo las creencias, actitudes y conocimientos del profesorado, tras mostrar los aspectos más relevantes de la RA, influyen de forma decisiva en la generación y exploración de nuevo conocimiento, así como proponer nuevas posibilidades didácticas de cómo llevar a cabo la enseñanza.

Palabras clave: realidad aumentada; integración curricular; tecnologías emergentes; TIC; aprendizaje basado en diseño

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de Realidad Aumentada (RA) son aquellos objetos reales y virtuales que permiten la coexistencia e interacción en un mismo espacio en tiempo real (Azuma, 1997). Numerosos investigadores han identificado la RA como un gran potencial para mejorar el aprendizaje y la enseñanza (Bower, Howe, McCredie, Robinson, & Grover, 2014) (Billinghurst & Duenser, 2012) (Dunleavy, Dede, & Mitchell, 2009) (Kaufmann & Schmalstieg, 2002) (Lee, 2012) (Shelton, 2002). Por lo tanto, la RA puede verse como un conducto para unir la educación en entornos virtuales y el mundo real. Sin embargo, la falta de formación del profesorado en la técnica de RA, junto con la escasez de recursos educativos para la formación en cada área curricular, imposibilita la temprana adaptación e implantación de esta tecnología emergente en el aula.

OBJETIVOS

Producir objetos en RA con diferentes programas (*HP Reveal/Aurasma* y *Aumentaty Author*) como nuevos elementos de recursos educativos 2D/3D para su implantación en prácticas de laboratorio y seminarios teóricos de las asignaturas de Fisiología Humana. A su vez, estos recursos serán empleados para la formación del profesorado universitario de diferentes áreas curriculares de los Campus de Puerto Real y Cádiz.

MATERIAL Y MÉTODO

Se crearon, y/o modelaron a partir de archivos ya existentes en bases de datos, objetos de docencia 2D/3D para su validación a través de distintos niveles de RA, de menor a mayor complejidad: 1) códigos QR (nivel 0) (Figura 1); 2) marcadores (marcas, nivel 1) (Figura 2); imágenes o fotografías impresas (no marcas o markerless, nivel 2) (Figura 3); y 3) entidades 3D (marcas o referencias asociadas a objetos 3D, nivel 3) (Figura 4). Para los niveles 0 a 2 se empleó *HP Reveal* (antiguo *Aurasma*), y para el nivel 3 *Aumentaty Author*.

Tanto el alumno como el profesor en formación enfocarán con su dispositivo móvil el objeto donde se vincula la información (Figuras 1A-4A). Mediante el sistema de *tracking* o *rastreo*, la aplicación calculará automáticamente la posición relativa de la cámara real respecto al de la escena, para así generar imágenes virtuales correctamente alineadas con la imagen real (Figuras 1B-4B).



Figura 1. Ejemplos de nivel 0. (A) Usado en la primera práctica de FH-I y durante la formación del profesorado. (B) Tras el correcto alineamiento del código con la cámara del dispositivo móvil (*tracking*) aparece como recurso educativo la explicación simple del electrocardiograma.



Figura 2. Ejemplo de nivel 1 usado en la formación a profesorado. A. Marcador serigrafiado en camiseta. B. Visualización del recurso educativo.

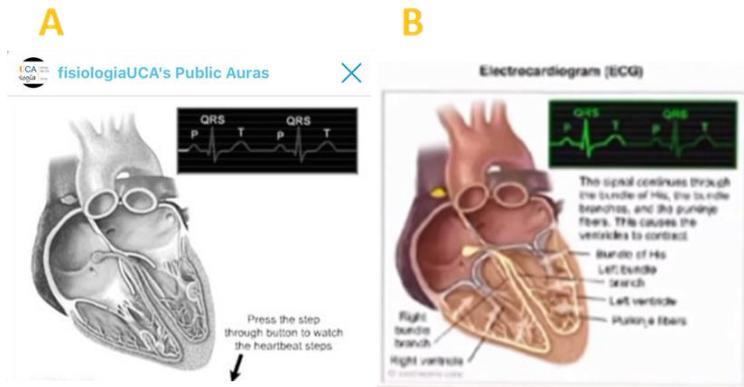


Figura 3. Ejemplo de nivel 2 usado en la primera práctica de FH-I. A. Markerless sobre guion de clase. B. Visualización de la despolarización del corazón e identificación de las ondas eléctricas del electrocardiograma durante la propagación del flujo de corriente.



Figura 4. Ejemplo de nivel 3 usado en la primera práctica de FH-I. A-B. Demostración del marcador y de la visualización del eje eléctrico promedio del corazón y cómo cambia éste cuando el corazón cambia de plano.

MUESTRAS

Los estudiantes participantes en la experiencia fueron 161 y 159 (36 y 24 respondieron a las encuestas de evaluación) que cursaban respectivamente las asignaturas de <<Fisiología Humana I (FH-I)>> y <<Fisiología Humana II (FH-II)>>, durante el curso 2017/18, del segundo curso de medicina e impartida por el área de fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cádiz.

Los profesores participantes en la formación se repartieron en dos convocatorias durante el curso 2017/2018, una realizada en el Campus de Puerto Real con 34 inscritos (23 respondieron) y la otra en el Campus de Cádiz con 25 (15 respondieron).

Todo el procedimiento seguido para el alumnado y la formación del profesorado quedan reflejados en las figuras resumen (Figuras 5-6).

Los resultados de las encuestas se sometieron a análisis con los paquetes estadísticos SigmaPlot 11.0[®] y Statgraphics XVII[®]. Cuando no se cumplía los tests de normalidad, los valores se representaban con las medianas y las desviaciones típicas. Si $p < 0,05$ se consideraba significativo.

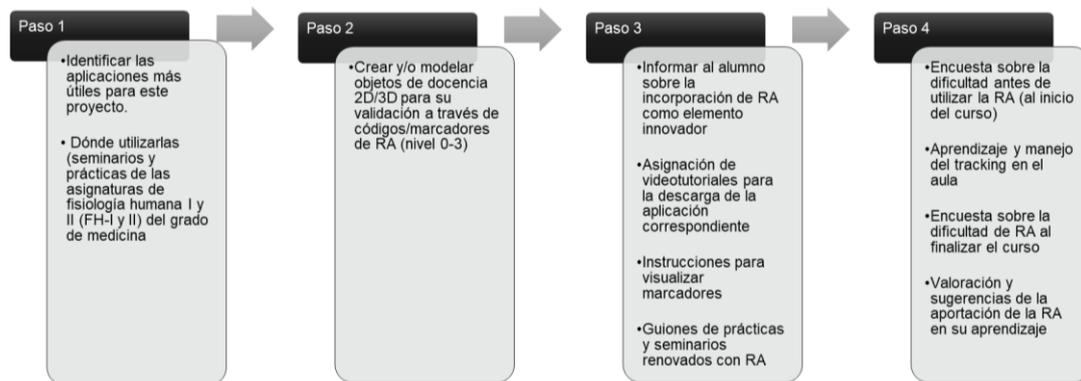


Figura 5. Procedimiento con alumnos de las asignaturas de fisiología del grado de medicina de la Universidad de Cádiz.

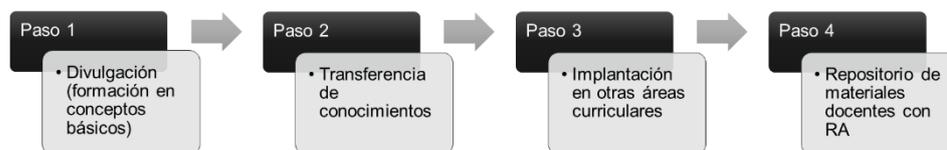


Figura 6. Procedimiento en la formación básica de la RA a profesorado universitario.

RESULTADOS

Las encuestas realizadas a los alumnos tras la finalización de las asignaturas FH-I y FH-II confirmaban que la aplicación de RA favoreció significativamente la comprensión de contenidos y la adquisición de habilidades (Figura 7).

Con el profesorado se obtuvo resultados idénticos, tras su formación se mostraban en las gráficas de frecuencias (Figura 8A), cuantiles (Figura 8B), medianas (Figura 8C) y box-plot (Figura 8D) valoraciones extremadamente positivas si incorporaban la tecnología de RA en sus áreas curriculares correspondientes a cada Campus (Ciencias, Humanidades y/o ambas). Basándonos en esa diferencia entre áreas curriculares, de forma interesante, se observó que la adecuación de la RA estaba mejor valorada en el Campus de Cádiz (Figura 9A-9D). Posiblemente sea debido a la mayor participación y sinergia de más áreas curriculares, como son las humanidades junto con las ciencias (Figura 9C y 9D).

Estos resultados por tanto manifestaban que existía una relación lineal entre la formación recibida y la adecuación al puesto de trabajo del docente (Figura 10).

Tras los cursos de formación, los profesores encuestados de ambos campus veían evidente cambiar los planteamientos de la RA para adaptarla a sus planes (Figura 11A), junto con la idea de darle continuidad (Figura 11B) y promover la formación-reciclaje en RA atendiendo a las razones anteriores de mejora en su alfabetización digital.

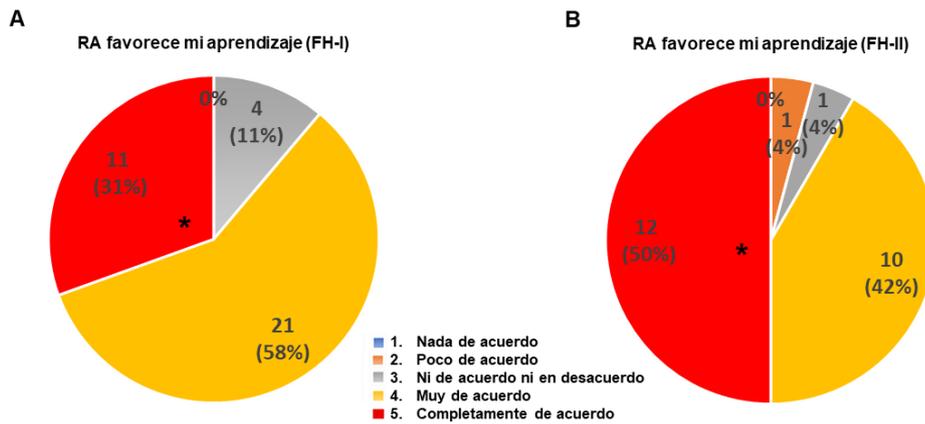


Figura 7. La aplicación de RA en ambas asignaturas de fisiología (FH-I y FH-II) han favorecido significativamente la comprensión de contenidos y la adquisición de habilidades. * $p \leq 0,001$, Prueba de Kruskal-Wallis.

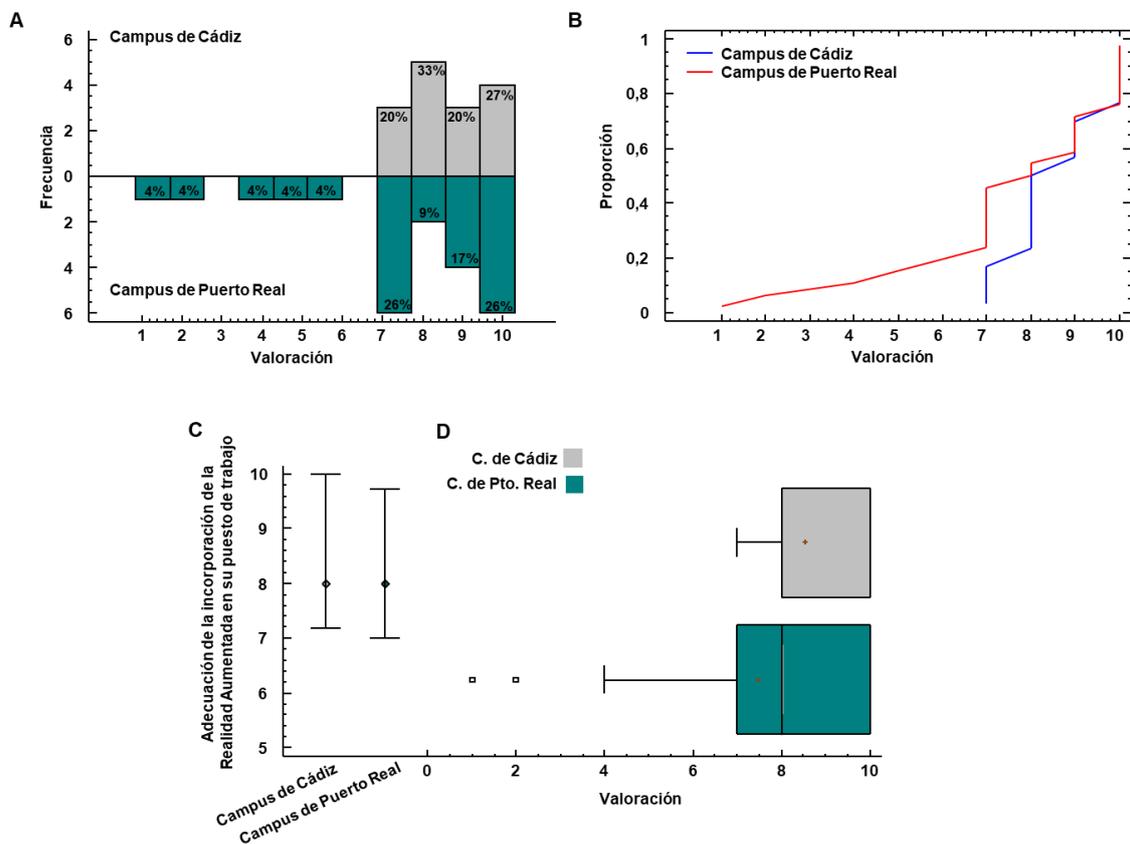


Figura 8. Adecuación de la incorporación de la RA en diferentes áreas curriculares. Valoración: 1 (mínimo) – 10 (máximo)

Por último, la estimación conjunta de la RA entre las comunidades de alumnado y profesorado confirmaban, por igual, su valoración positiva ante la experiencia (Figura 12A-12D).

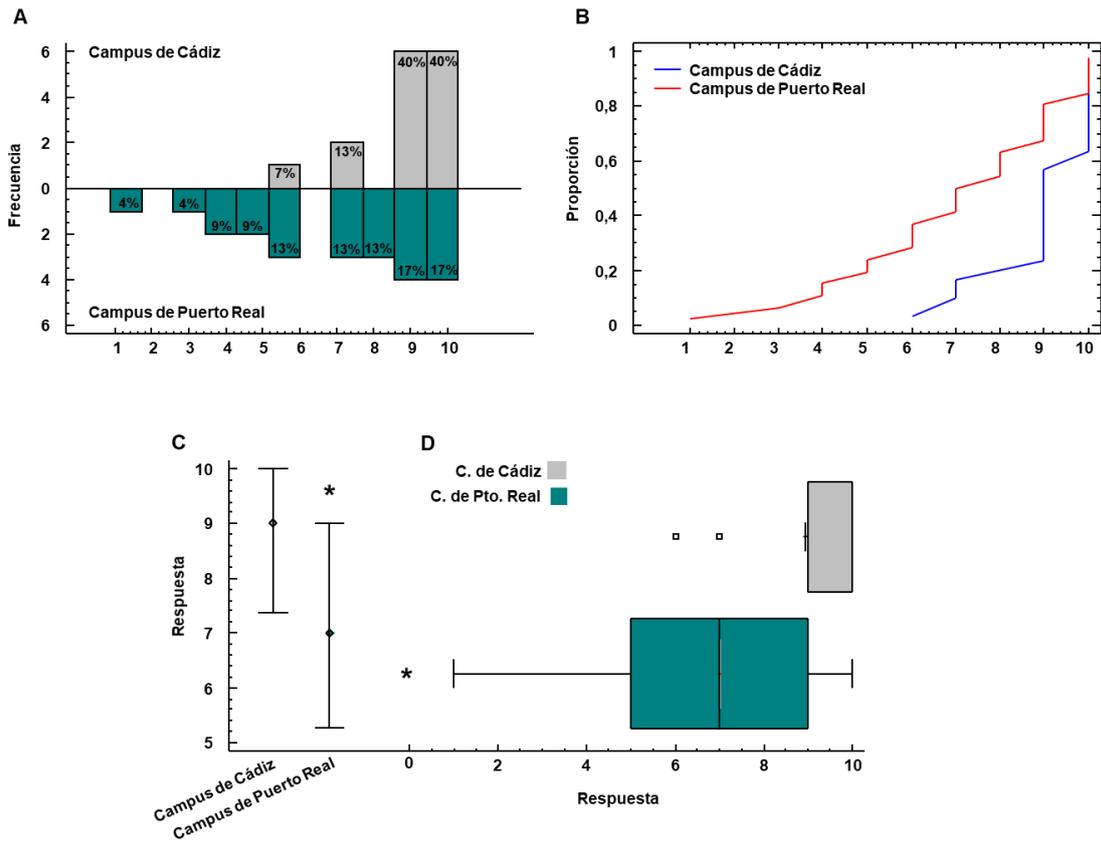


Figura 9. Valoración de la RA en diferentes Campus. Valoración: 1 (mínimo) – 10 (máximo). * $p < 0,05$, Prueba de Mann-Whitney.

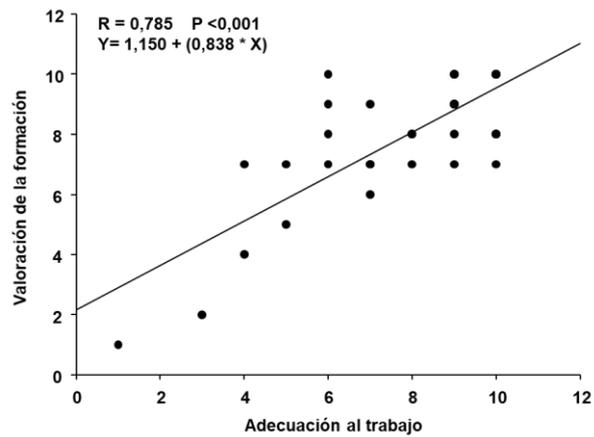


Figura 10. Relación lineal entre la formación recibida con la adecuación al puesto de trabajo del docente.

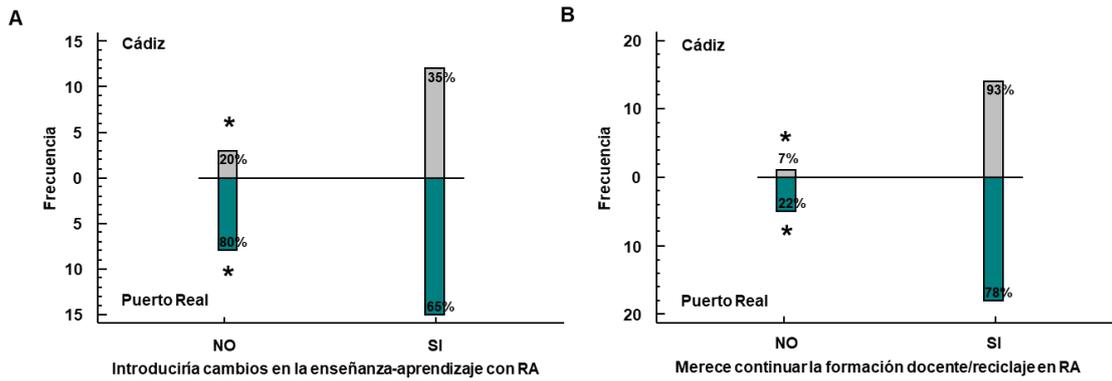


Figura 11. A. Introduciría cambios en la enseñanza-aprendizaje con RA. **B.** Merece continuar la formación docente/reciclaje en RA. * $p \leq 0,001$, Prueba de Mann-Whitney.

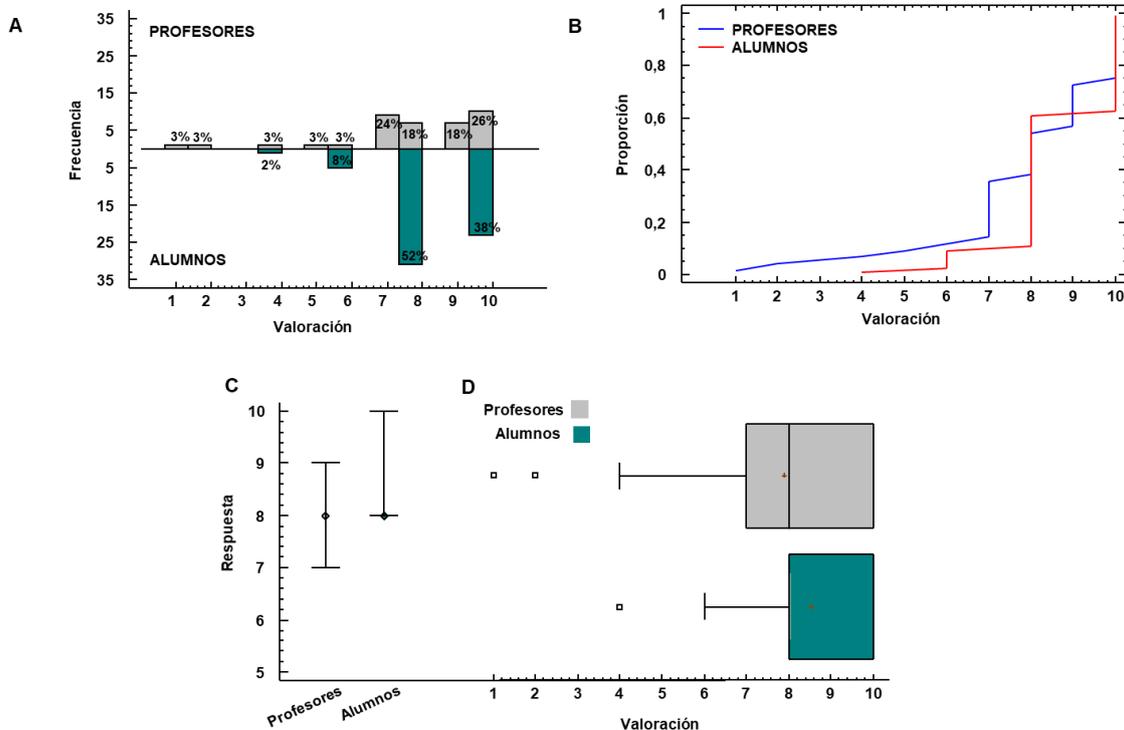


Figura 12. RA entre alumnado y profesorado. Valoración: 1 (mínimo) – 10 (máximo).

DISCUSIÓN

Desde la última década, la importancia de crear materiales o recursos basados en el aprendizaje con la RA se hace evidente por la posibilidad de recordar y asimilar la información de manera superior a los métodos de docencia tradicional (Prendes Espinosa, 2014) (Bower et al., 2014) (Li, Nee, & Ong, 2017) (Cabero Almenara, Barroso Osuna, & Obrador, 2017). Facilita la comprensión de fenómenos y conceptos complejos desde diferentes puntos de vistas. Además, mejora la capacidad de aprendizaje, el aprendizaje por motivación, la participación de los estudiantes y las actitudes positivas. Sin embargo, son muchas también las dificultades para aplicar la RA en el ambiente educativo (Lee, 2012) (Shelton, 2002): 1) la carencia de recursos y objetos de aprendizaje producidos en RA, 2) la nula capacitación del profesorado y su falta de

experiencia en el desarrollo de objetos de aprendizaje (mayoría realizado por expertos informáticos o en tecnologías), 3) falta de conceptos o temario para abordar prácticas innovadoras y usarla en RA, y 4) necesidad de crear áreas de apoyo al docente para facilitar y ayudar en la producción de objetos de aprendizaje en RA y su depósito en los servidores de la institución.

Otra de las posibilidades que ofrece la RA para contextos formativos es que mediante ella, alumnos y profesores, son capaces de interactuar con los objetos virtuales de una forma directa y natural mediante la manipulación de objetos reales y sin necesidad de dispositivos sofisticados y costosos (Wojciechowski & Cellary, 2013), repercutiendo en un alto nivel de participación, alcanzando a su vez un alto grado de satisfacción en cuanto a los materiales empleados, la posibilidad de recibir información en diferentes formatos y la sensación de tener el control de la actividad, ya que le permiten explorar el contenido en el orden que quieran y pueden revisar de forma ubicua los recursos cuando sea necesario (Chang, Hou, Pan, Sung, & Chang, 2015).

Nuestros resultados coinciden con la de otros autores (Dunleavy et al., 2009), donde los docentes y estudiantes informaron que el aprendizaje mediado por la tecnología de simulación con RA, junto con sus posibilidades interactivas de resolución de problemas, eran altamente atractivas en alumnos y profesores, aunque Dunleavy destaca especialmente entre los estudiantes que anteriormente habían presentado desafíos académicos y de comportamiento para los docentes.

CONCLUSIONES

Los estudiantes y profesores compartieron la misma preocupación por el uso de la RA, valorando muy positivamente la experiencia. Por lo tanto, bajo objetivos claramente definidos, la implementación de la RA confirmaría que es una excelente estrategia de apoyo para complementar la enseñanza tradicional en fisiología debido a su alto grado de interacción, siendo también fácilmente transferible la adaptación de este conocimiento al resto de áreas curriculares.

AGRADECIMIENTOS

- Estos resultados forman parte del Proyecto INNOVA/UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (2017/2018): sol-201700083391-tra.

- Estos resultados forman parte del premio nacional "II Premio de la SECF a la innovación en la docencia de la Fisiología", titulado "*Realidad aumentada en fisiología: una visión más real dentro de la virtualidad*"; concedido al responsable Germán Domínguez Vías por la Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas en 2018.

REFERENCIAS

- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented Reality in the Classroom. *Computer*, 45(7), 56-63.
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15.
- Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J., & Obrador, M. (2017). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la medicina. *Educación Médica*, 18(3), 203-208.
- Chang, Y.-L., Hou, H.-T., Pan, C.-Y., Sung, Y.-T., & Chang, K.-E. (2015). Apply an Augmented Reality in a Mobile Guidance to Increase Sense of Place for Heritage Places. *Journal of Educational Technology & Society*. International Forum of

Educational Technology & Society.

- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Kaufmann, H., & Schmalstieg, D. (2002). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. En *ACM SIGGRAPH 2002 conference abstracts and applications on - SIGGRAPH '02* (p. 37). New York, New York, USA: ACM Press.
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56(2), 13-21.
- Li, W., Nee, A., & Ong, S. (2017). A State-of-the-Art Review of Augmented Reality in Engineering Analysis and Simulation. *Multimodal Technologies and Interaction*, 1(3), 17.
- Prendes Espinosa, C. (2014). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (46), 187-203.
- Shelton, B. (2002). Augmented Reality and Education: Current Projects and the Potential for Classroom Learning. *New Horizons for Learning*, 9(1).
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570-585.