

## 2

**APLICACIÓN DE APRENDIZAJE DE TRAUMAS OSTEOMUSCULARES PARA EL PROGRAMA TECNOLÓGICO DE ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA\***

**Jhon Fredy Niño Manrique<sup>1</sup> Héctor Fabian Palacios Vanegas<sup>2</sup>  
Andrés Felipe Díaz Monsalve<sup>3</sup> Andrés Felipe Quintero Luna<sup>4</sup> Luis  
Enrique Álvarez Plaza<sup>5</sup> Cristian Danilo Rosero Pupiales<sup>6</sup>**

## Resumen

TraumApp es una aplicación Mobile de Realidad Aumentada que busca abarcar temas de traumatología que son vistos en el programa de Atención Prehospitalaria de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Corporación Universitaria Adventista, en el 3 semestre, utilizando entornos de desarrollo como Unity, que permiten trabajar con modelos en 3D de casos clínicos relacionados con el trauma. Con el plugin de Vuforia se convertirán estos modelos en presentaciones de realidad aumentada. TraumApp abordará temas esenciales de la asignatura de Traumatología, que le permitirán al educando tener un apoyo esencial para fortalecer sus métodos de estudio y tener una experiencia grata a la hora de sumergirse en estas temáticas. Dentro de la aplicación, el estudiante podrá interactuar con casos clínicos de traumas osteomusculares y poner a prueba

\* Capítulo de libro de investigación resultado del proyecto titulado "TraumApp"

1 Mg. Ingeniería, Esp. Desarrollo de Software e ingeniero de sistemas. Lugar de trabajo: Corporación Universitaria Adventista. Correo electrónico: jfnino@unac.edu.co

2 Diseñador industrial, estudiante especialización en docencia, estudiante licenciatura en teología. Lugar de trabajo: Corporación universitaria adventista. Correo electrónico e-mail: hfpalaciosv@unac.edu.co

3 Estudiante de Ingeniería de Sistemas. UNAC. Correo electrónico: andresf.diazm@unac.edu.co.

4 Estudiante de Ingeniería de Sistemas. UNAC. Correo electrónico: andresf.quinterol@unac.edu.co.

5 Estudiante de Ingeniería de Sistemas. UNAC. Correo electrónico: lealvarezp@unac.edu.co

6 Estudiante de Atención Pre-Hospitalaria (APH). UNAC. Correo electrónico e-mail: cristianrosero1510@gmail.com

sus conocimientos para tener un mejor resultado a la hora de estudiar, utilizando este nuevo método de aprendizaje. Es una herramienta de enseñanza en la que el profesor puede apoyarse para que la temática pueda abarcarse con los resultados esperados.

**Palabras clave:** Enseñanza de traumatología, aplicación móvil, realidad aumentada, Unity, Vuforia.

**Abstract:** TraumApp is a Mobile Augmented Reality application that seeks to cover traumatology topics that are seen in the Prehospital Care program of the Faculty of Health Sciences of the Adventist University Corporation in the 3 Semester. Using development environments such as Unity will allow working with 3D models of trauma-related clinical cases. With the Vuforia plugin these models will become augmented reality presentations. TraumApp will cover essential topics of the traumatology subject that will allow the student to have essential support to strengthen their study methods and have a pleasant experience when immersing themselves in these topics. Within the application the student can interact with clinical cases of musculoskeletal trauma and test their knowledge to have a better result when studying using this new learning method. It is a teaching tool that the teacher can rely on so that the subject can be covered with the expected results.

**Key words:** Teaching of traumatology, mobile application, augmented reality, Unity, Vuforia.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los estudiantes muestran la necesidad de un material de apoyo que puedan llevar a todos lados para estudiar los temas que dicha materia les imparte. A pesar de que la UNAC cuenta con apoyos de estudio, como lo son libros, documentos e imágenes, son recursos que sin dejar de ser buenos y elementales no satisfacen la expectativa del es-

tudiante a la hora de ver ilustrados los traumas; existen también muñecos de traumatología que permiten ilustrar los traumas osteomusculares que van a ser estudiados, pero muestran la desventaja de no poder ser sacados de la Institución y tienen costos muy elevados como para ser adquiridos, por lo cual, se consideran en este estudio otras estrategias como la realidad aumentada, pues “el uso de esta tecnología es visible en todas las etapas de la enseñanza presentándose como una tecnología propiciadora del aprendizaje autónomo y siendo especialmente motivadora” (Martín-Gutiérrez, Fabiani, Benesova, Meneses y Mora, 2015), apoyando así el proceso de aprendizaje del estudiante. Por lo tanto, se ve la necesidad de que los estudiantes que cursan esta materia tengan un recurso de estudio poco convencional como la realidad aumentada, que les permita cubrir los vacíos de esta materia y obtener una idea más clara y visual de un trauma. La realidad aumentada “posibilita contenidos didácticos que son inviábiles de otro modo. Nos ayuda a que exista una continuidad en el hogar. Aporta interactividad, juego, experimentación, colaboración, etc.” (González, 2013); dicha tecnología llega a ser un gran potencial para apoyar la educación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Realizar la presente investigación es conveniente, pues facilita el aprendizaje de los estudiantes del programa de APH, permitiéndoles aprender y reforzar los conceptos aprendidos en la asignatura de forma tradicional, dándose respuesta a las necesidades de mejora en el aprendizaje y enseñanza por parte de los estudiantes en cuanto a traumas osteomusculares presentados en el tronco y las extremidades superiores.

## DESAROLLO

En la actualidad, los estudiantes muestran la necesidad de un material de apoyo que puedan llevar a todos lados para estudiar los temas que dicha materia les imparte. A pesar que la UNAC cuenta con apoyos

de estudio como lo son libros, documentos e imágenes, son recursos que sin dejar de ser buenos y elementales no satisfacen la expectativa del estudiante a la hora de ver ilustrados los traumas. Existen también muñecos de traumatología que permiten ilustrar los traumas que van a ser estudiados, pero muestran la desventaja de que no pueden ser sacados de la Institución y tienen costos muy elevados como para ser adquiridos por el estudiante. Por lo tanto, se ve la necesidad de que los estudiantes que cursan esta materia tengan un recurso de estudio poco convencional que les permita cubrir los vacíos de esta materia y obtener una idea más clara y visual de un trauma.

### **RA en el contexto educativo**

La influencia de la era digital en las diferentes dinámicas de la sociedad, ha beneficiado de forma directa el desarrollo de la educación en todos sus niveles; por eso, las tecnologías de la información son un gran componente en el desarrollo del quehacer docente y cumplir así los objetivos de la educación. Adell y Castañeda (2012) definen las pedagogías emergentes como “conjunto de enfoques e ideas pedagógicas [...] que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje”. Es así como las tecnologías emergentes entran a apoyar un escenario tan dinámico como lo es la educación, en el cual los resultados obtenidos llegan a ser permanentes.

En los últimos años la implementación de la realidad aumentada en diferentes escenarios de la sociedad ha tomado fuerza, pues aquella permite una interacción casi real de lo que se dispone para conocer. Blázquez (2017) define la realidad aumentada como “aquella información adicional que se obtiene de la observación de un entorno, captada a través de la cámara de un dispositivo que previamente tiene instalado un software”. Terán (2012) menciona que la RA “es la unión del mundo real y el virtual

para crear nuevas condiciones para la imagen, donde los objetos físicos y digitales coexisten e interactúan en tiempo real”. De esta manera en el presente estudio, se considera la RA como una de las herramientas útiles; de igual manera, como estrategia de enseñanza de los traumas osteomusculares considerados en la investigación.

Los avances de la RA en la educación han sido significativos: En educación la RA es uno de los avances tecnológicos transformadores de gran impacto, permite la creación de contenidos que podemos mostrar a los alumnos, presentando características de interactividad y tridimensionalidad. Mediante su uso percibimos mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje y las competencias tecnológicas tanto de alumnos como de docentes (Badia, Chumpitaz, Varga, y Suárez, 2016).

Este tipo de tecnologías puede brindar a los estudiantes de la asignatura de Traumatología un acercamiento experimental a las situaciones que se pueden presentar en la realidad, además de que puede lograrse un aprendizaje significativo.

## Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil usando realidad aumentada que permita a los estudiantes de la asignatura Traumatología aprender con facilidad sobre traumas osteomusculares en tronco y extremidades inferiores.

### Objetivos específicos

- Identificar los temas de la carta descriptiva que requieren refuerzo para el aprendizaje por parte de los estudiantes de la asignatura Traumatología en el programa de Tecnología en Atención Prehospitalaria.

- Identificar las aplicaciones móviles usadas en el mercado para el aprendizaje de traumas osteomusculares presentados en el tronco y extremidades, realizar el diseño pedagógico y técnico de la propuesta de la aplicación móvil TraumApp para la mejora del aprendizaje en traumatología en el programa de Atención Prehospitalaria.
- Evaluar la propuesta de la aplicación móvil TraumApp por parte de los estudiantes de Traumatología en el programa de Atención Prehospitalaria, desarrollar la aplicación móvil TraumApp y validar el impacto de la mejora del aprendizaje usando TraumApp.

## ANTECEDENTES

Se han realizado numerosos estudios concernientes a desarrollar plataformas que permitan una simulación de los traumas osteomusculares que puede presentar un paciente; Johnson et al. (2010) afirmaron que “la RA tiene mucho potencial para facilitar experiencias poderosas y contextuales, experiencias de aprendizaje en un lugar dado, así como la exploración no planificada y el descubrimiento de la naturaleza conectada de la información en el mundo real” (p. 21). Dichas experiencias tendrán un componente adicional de no solo conocer los diagnósticos clínicos de un trauma, sino de entrenar a los estudiantes en escenarios reales que se pueden presentar en su ejercicio como prestadores de una atención inicial.

En cuanto a la enseñanza de la traumatología existen varias investigaciones entre las que se encuentran las siguientes: En un estudio realizado por el Grupo de Investigación GRIINSQ SECURITAS, de la Facultad de Medicina de la Universidad El Bosque en Bogotá, se encontró respecto al aprendizaje en traumatología de los estudiantes, que los recursos didácticos permiten mantener la motivación de los estudiantes en el aprendizaje, concluyendo que el desarrollo de recursos digitales y aplicaciones

móviles fortalece las habilidades procedimentales de los estudiantes y futuros profesionales en el área de traumatología (Ferrucho Suárez & Cepeda, 2018; Arboleda Mazo, 2013). En el Instituto Tecnológico Metropolitano en Medellín se creó una aplicación web en la cual los estudiantes aprenden mediante un juego serio para preparar una mesa de traumatología aplicando las actividades de las fases preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria (Chalarca, 2013).

En el Hospital Pediátrico Universitario y la Policlínica Máximo Gómez de Báez, en Holguín, Cuba, se desarrolló una aplicación llamada MindManager, en la cual los estudiantes construyen un mapa conceptual de los conceptos vistos en la asignatura de Traumatología, permitiéndoles gestionar su conocimiento con relación a contusiones, esguinces, luxaciones y fracturas (Rosa et al., 2018; Chelala Friman & Grey Galán, 2018). En la Universidad de Sevilla se realizó un estudio de motivación de estudiantes de medicina para medir la motivación en el aprendizaje usando RA (Cabeiro-Almenara et al., 2017).

Yustre (2015) en su reseña de realidad aumentada para aprender anatomía, menciona que “la RA permite el aprendizaje de cada una de las partes del cuerpo humano, mostrando sus funcionalidades y detalles; algunas ventajas son: la afinidad con los estudiantes y personas interesadas en este tema dado que a partir de estrategias de gamificación integrando retos y competiciones, fomenta la integración de este conocimiento de una manera más fácil y entretenida”. Los beneficios de la RA en el aprendizaje anatómico y las áreas de la salud llegan a ser trascendentales, pues la experiencia cercana permite asimilar los conceptos del cuerpo humano de manera fácil y didáctica.

En la actualidad, hay aplicaciones móviles de uso general que permiten el aprendizaje de conceptos de traumatología en 2D y 3D hechas para IOS y Android como: Ortotrauma (Sánchez, 2019), brokenbones (Urodev,

2019), aotrauma (Aotrauma, 2019), traumacare (TraumCareOrg, 2019), visiblebody (Visible Body, 2019), fractures (Toporthoapp, 2019), orthoflow (Toporthoapps, 2019), visual bones (ImageMagicstudio, 2019), bones and muscles (SJA, 2019).

## METODOLOGÍA

La población beneficiada con el proyecto serán los estudiantes y docentes de la asignatura Traumatología en el programa de Tecnología en Atención Prehospitalaria de la Facultad de Ciencias de la Salud en la Corporación Universitaria Adventista.

La investigación es de tipo cualitativa, usa metodología descriptiva y tiene las siguientes siete fases:

Fase I: Identificación de los principales traumas osteomusculares presentados en el tronco y extremidades superiores: Búsqueda en bases de datos bibliográficas de artículos científicos, tesis de grado y libros de traumatología.

Fase II: Identificación de los contenidos temáticos de la asignatura de Traumatología en el programa de Atención Prehospitalaria: Se realizará el análisis de las unidades temáticas, objetivo y competencias de la carta descriptiva de la asignatura Traumatología.

Fase III: Identificación de los temas de la carta descriptiva que requieren refuerzo para el aprendizaje por parte de los estudiantes de la asignatura Traumatología en el programa de Tecnología en Atención Prehospitalaria. Se realizará una encuesta inicial a los estudiantes como instrumento de recolección de datos mediante trabajo de campo.

Fase IV: Identificación de aplicaciones móviles usadas en el mercado para el aprendizaje de traumas osteomusculares presentados en el tronco y extremidades inferiores. Se realizará la búsqueda en internet, artículos científicos, tesis de grado y libros de traumatología.

Fase IV: Diseño pedagógico y evaluación técnica de la propuesta de aplicación para la mejora del aprendizaje en Traumatología en el programa de Atención Prehospitalaria. Se realizará el diseño pedagógico y técnico de la propuesta, así como la evaluación de aquella por parte de los estudiantes.

Fase V: Desarrollo del programa usando realidad aumentada como estrategia para la mejora del aprendizaje de los estudiantes de Tecnología en Atención Prehospitalaria. Se realizará la aplicación móvil TraumaApp.

Fase VI: Validación de la estrategia implementada para la mejora del aprendizaje usando TraumaApp. Se usará la aplicación móvil por parte de un grupo de estudiantes del programa de Atención Prehospitalaria y se realizará una encuesta sobre cómo esta fortalece el aprendizaje.

Fase VII: Socialización de los resultados de la investigación. Se realizará ponencia sobre el proyecto y sus resultados. Presentación y divulgación de la validación del prototipo, los resultados encontrados y publicación de artículo.

## RESULTADOS

Dentro de la revisión literaria de diferentes estudios concernientes a la RA en los ámbitos educativos, debe resaltarse que “la Realidad Aumentada puede convertirse en una herramienta para comprender los espacios educativos informales” (Sarracino, 2014), convirtiéndose así en

una estrategia de enseñanza fuerte, no solo para asimilar conocimientos sino para motivar y despertar el aprendizaje. La traumatología llega a ser un escenario factible para implementar este tipo de tecnologías que son multifacéticas, es decir, se involucran en las diferentes dinámicas sociales.

Gracias a su progreso, “La realidad aumentada ha abierto el desarrollo de diferentes aplicaciones virtuales que permiten una interacción particular entre la persona y su contenido, por lo que es catalogada como una tecnología emergente e innovadora que también se puede usar en el ámbito educativo” (López et al., 2019); por ello, los procesos de enseñanza-aprendizaje están siendo enriquecidos con nuevas alternativas tecnológicas, con el propósito de consolidarse como una estrategia fuerte dentro de las prácticas educativas sin desestimar ningún nivel de educación.

Dentro de las dinámicas educativas se encuentra que las tecnologías son fuertemente aceptadas por los estudiantes de cualquier nivel de educación, pues representan nuevos espacios de interacción entre el conocimiento y la experiencia; por ello, Redondo (2014) plantea ventajas obtenidas con la aplicación de la RA en la educación: “Se reflejaron tanto en el grado de motivación mostrado por los alumnos [...] como en la mejora en su rendimiento académico. Así, los resultados obtenidos muestran que los grupos que utilizan la nueva metodología (RA-ML) adquieren una mejora en las calificaciones” (p. 167). La asimilación de conceptos de trauma para los estudiantes de Atención Prehospitalaria, no solo puede llegar a representar un mero cumplimiento de su currículo, sino que a través de tecnologías emergentes puede despertar la motivación en el aprendizaje.

También se han obtenido los siguientes resultados: 1 prototipo de la aplicación TraumaAPP desarrollado usando Unity y Vuforia. 1 ponencia en el Regional de Investigación de REDCOLSI 2019, mayo de 2019. 1 ponencia en el Encuentro Interno de Investigación UNAC, marzo de 2019. 1 artículo para publicar en una revista de divulgación (UNACIENCIA Revista

de Estudios e Investigaciones, con ISSN 2027-3916). 1 informe técnico del proyecto.

## CONCLUSIONES

Tener al final una aplicación totalmente funcional, accesible a todo público, y efectiva a la hora de ejecutarse y dar los resultados esperados por el educando y el educador. Darlas a conocer como un apoyo de estudio y enseñanza, beneficiando a los estudiantes, primeramente, y al profesor como tutor. Se espera que este proyecto inspire a jóvenes colombianos a desarrollar nuevas tecnologías dejando atrás la idea de que no tenemos acceso a estas herramientas por no ser un país potencia o del "Primer Mundo".

En el ámbito educacional, es necesario comenzar a crear una cultura de integración de las tecnologías emergentes dentro de los planes de estudio de cualquier nivel, especialmente en las instituciones de educación superior; apostar por este tipo de estrategias como la RA, se convierte en una gran oportunidad de formar profesionales mucho más competentes en el área de la salud, específicamente en la traumatología, como sugieren Toledo & Sánchez (2017):

Es necesario integrar en los planes de estudio de los futuros docentes las capacidades necesarias, no solo para el uso de la RA, sino también para adaptarse a un entorno cambiante en relación a la tecnología que estará presente en los entornos educativos durante los próximos años y que demanda del docente una actitud abierta ante la incorporación de nuevas metodologías y tecnologías en el aula, ya sean RA, RV o aquellas que surjan en los próximos años.

Es un propósito futuro promover dentro de la Facultad de Ciencias de

la Salud de la Corporación Universitaria Adventista, la implementación de aplicaciones tecnológicas que permitan un acercamiento real a través de una simulación mediada por la RA o RV, con el fin de cumplir el propósito de alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aotrauma. (2019). Aotrauma Orthogeriatrics. Retrieved July 7, 2019, from <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.aofoundation.aotrauma.orthogeriatrics>
- Agustín, S., Granados, O., Antonio, J., & Reyes, G. (2019). Evaluación con Realidad Aumentada: caso programas del Área de Ciencias Humanas y de la Salud, Tecnología Educativa Revista CONAIC, 6(97), 31-36.
- Adell, J. & Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino & A. Vázquez (Coords). Tendencias emergentes en educación con TIC. (pp.18-63). Barcelona: Espiral.
- Arboleda Mazo, W. H. (2013). El cuidado de la salud, telemedicina y la telesalud. UNACIENCIA. Revista de Estudios e Investigaciones, 6(11), 29-40.
- Arboleda Mazo, W. H., & Orozco Carvajal, L. J. (2018). Alfabetización digital como herramienta para el envejecimiento activo en el adulto mayor. UNACIENCIA. Revista de Estudios e Investigaciones, 19, 73-84.
- Blázquez, A. (2017). Realidad aumentada en educación. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Cabero-Almenara, J., Barroso Osuna, J., Puentes Puente, A., & Cruz Pichardo, I. (2017). La utilización de la Realidad Aumentada en la enseñanza de anatomía en medicina: aceptación y motivación del estudiante. Sevilla.
- Chalarca, D. T. (2013). Desarrollo de una aplicación web para el montaje de una mesa quirúrgica en el área de traumatología. Rev. Investig.

- Desarro. *Innov.*, 4, 32-44.
- Chelala Friman, C. R., & Grey Galán, J. (2018). Historia de la educación en el trabajo en la asignatura de Ortopedia y Traumatología desde la visión de los escenarios docentes. III Jornada Científica de la Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud, 1-10.
- Ferrucho Suárez, A., & Cepeda, M. (2018). Factores que intervienen en el aprendizaje de ortopedia y traumatología en estudiantes de instrumentación quirúrgica en una institución de educación superior en la ciudad de Bogotá. *Educación Médica*, 453, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.12.009>
- González, O. (2013). Educación aumentada. Centro de Conocimiento de Tecnologías Aplicadas a la Educación (CITA), 19.
- Herrera, S. I., Fennema, M. C., Morales, M. I., Maldonado, M., Palavecino, R. A., Rosenzvaig, F., ... Villavicencio, R. (2018). Sistemas móviles multiplataforma con realidad aumentada. Aplicaciones en educación y salud. Argentina.
- ImageMagicstudio. (2019). Visual Bones. Retrieved July 13, 2019, from [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hssn.bone&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hssn.bone&hl=en_US)
- Johnson L., Levine A., Smith R. & Stone S. (2010), Simple augmented reality, in Johnson L., Levine A., Smith R., & Stone S., *The 2010 Horizon Report, The New Media Consortium: Austin, TX*, pp.21-24.
- López, C., Hormechea, K., González, L., Camelo, Y. Uso de la realidad aumentada como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias naturales. (Especialización en Docencia). Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, D.C.
- Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in Human Behavior*, 51, 752-761.
- Redondo, E., Fonseca, D., Sánchez, A. & Navarro, I. (2014). Mobile learning en el ámbito de la arquitectura y la edificación. Análisis de casos de

- estudio. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 11(1), 152-174. doi:<http://doi.dx.org/10.7238/rusc.v11i1.184>
- Rivera Mora, K. J., & Cortés Montoya, K. (2017). Adherencia a los procedimientos planteados en el manual guía de rehabilitación del Ministerio de Protección Social en pacientes con trauma osteomuscular de origen laboral. Universidad de Antioquia.
- Rosa, C., Friman, C., Galán, J. G., Salvador, A., Chelala, L., Campano, C., Battallán, A. (2018). La enseñanza de las lesiones traumáticas del sistema osteomioarticular con la utilización de recursos o herramientas para el aprendizaje en red: mapas conceptuales . The teaching of the traumatic injuries of the system osteomioarticular with the utilizat. In V. Edumed Holguín, 2018, VII Jornada Científica de la Sociedad Cubana de Educadores de la Salud (pp. 2-13). Holguín, Cuba.
- Sánchez, A. (2019). Ortotrauma. Retrieved July 7, 2019, from [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.albertosanchezmac.ortotrauma&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.albertosanchezmac.ortotrauma&hl=es_CO)
- SJA. (2019). Bones and muscles. Retrieved July 15, 2019, from <http://www.sja.org.uk/sja/first-aid-advice/bones-and-muscles.aspx>
- Terán, K. (2012). Realidad aumentada sus desafíos y aplicaciones para el e-learning. 10.13140/RG.2.1.1464.5601. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/278406306\\_realidad\\_aumentada\\_sus\\_desafios\\_y\\_aplicaciones\\_para\\_el\\_e\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/278406306_realidad_aumentada_sus_desafios_y_aplicaciones_para_el_e_learning)
- Toledo-Morales, P. & Sánchez-García, J. M. (January 01, 2017). Realidad Aumentada en educación primaria: efectos sobre el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92.
- Sarracino, F. (2014). Mejora la Realidad Aumentada el aprendizaje de los alumnos? Una propuesta de experiencia de museo aumentado. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 18(3), 473-491.
- Toporthoapp. (2019). Fractures. Retrieved July 10, 2019, from <http://toporthoapps.com/2015/12/05/fractures/>
- Toporthoapps. (2019). Orthoflow. Retrieved July 12, 2019, from <http://toporthoapps.com/2015/12/05/fractures/>

porthoapps.com/2015/12/05/orthoflow/

TraumCareOrg. (2019). Traumacare. Retrieved July 10, 2019, from <https://www.traumacare.org.uk/app>

Urodev. (2019). Brokenbones. Retrieved July 7, 2019, from <https://www.urodev.com/proyecto/brokenbones/>

Visible Body. (2019). Visible Body. Retrieved July 10, 2019, from <https://www.visiblebody.com/anatomy-and-physiology-apps/muscle-anatomy>

Yuste, E. (6 de abril de 2015). [www.elisayuste.com](http://www.elisayuste.com). Obtenido de <https://www.elisayuste.com/una-app-para-aprender-anatomia/>