



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CAPÍTULO DEL LIBRO ACERCA DE REALIDAD**

**AUMENTADA EN ODONTOLOGÍA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

**AUTOR: KEVIN ISMAEL ENRIQUEZ GUAMAN**

**DIRECTOR: OD. ESP. MARIA DEL CARMEN PARIONA MINAYA**

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CAPÍTULO DEL LIBRO ACERCA DE REALIDAD AUMENTADA  
EN ODONTOLOGÍA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

**AUTOR: KEVIN ISMAEL ENRIQUEZ GUAMAN**

**DIRECTOR: OD. ESP. MARIA DEL CARMEN PARIONA MINAYA**

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Kevin Ismael Enriquez Guaman** portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º **0105192710**. Declaro ser el autor de la obra: "**CAPÍTULO DEL LIBRO ACERCA DE REALIDAD AUMENTADA EN ODONTOLOGÍA**", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **12 de abril de 2023**



F: .....

**Kevin Ismael Enriquez Guaman**

**C.I. 0105192710**

# **CAPÍTULO DEL LIBRO ACERCA DE REALIDAD AUMENTADA EN ODONTOLOGÍA.**

Kevin Ismael Enriquez Guamán<sup>1</sup>  
[kienriquezg10@est.ucacue.edu.ec](mailto:kienriquezg10@est.ucacue.edu.ec)

## INTRODUCCIÓN

La tecnología se usa ampliamente en la educación y capacitación médica, estas nos ofrecen información digitalizada, la realidad aumentada (RA) se mezcla con el ambiente real y abre varias posibilidades para su desarrollo en distintas áreas. La realidad aumentada permite crear un entorno virtual para la evaluación de varias regiones anatómicas del cuerpo para un buen diagnóstico, planificación y entrenamiento quirúrgico mediante la superposición de un entorno real en 3D, manejando anteojos semitransparentes para visualizar la escena virtual deseada. (1)

Dentro del campo de la odontología, la especialidad de cirugía maxilofacial se enfoca en procedimientos como la colocación de implantes y la cirugía ortognática, siendo estos los más comunes. Los avances tecnológicos están permitiendo nuevas técnicas de aprendizaje odontológico en operatorias dentales, odontopediatría, ortodoncia y endodoncia. Este tema de realidad aumentada dará, las definiciones, características, componentes de la tecnología y analiza sus aplicaciones y aspectos futuros en el área odontológica. (2)

La realidad aumentada es la tecnología capaz de crear escenarios virtuales generados por computadora en la realidad existente para crear entornos sensoriales. Se define como “transposición” de una imagen a la vista del usuario en tiempo real, se basa en hologramas creados por ordenador en un ambiente donde predomina la realidad, permitiendo al usuario interactuar con ese escenario virtual. Mediante el desarrollo de aplicaciones y utilizando dispositivos móviles, que combina componentes digitales reales de forma complementaria; sin embargo, puede utilizarse de forma autónoma.

Dentro del campo de la tecnología de simulación, la equivocación más frecuente es la de distinguir entre la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV). A diferencia de la realidad aumentada, la realidad virtual es una representación artificial creada por computadora de un entorno o situación que existe en el mundo real. Sumerge a los usuarios haciéndolos sentir como si estuvieran experimentando directamente una realidad, principalmente a través de estimulación visual y auditiva en tiempo real. La realidad virtual tiene dos características que son la inmersión y la

interactividad lo que lo diferencia de la realidad aumentada. La inmersión se refiere a estar inmerso en un entorno ficticio. Interactuar significa hacer un cambio de operador. (3)

Este tipo de tecnología es una alternativa prometedora para la educación y la práctica de los estudiantes, siendo un objetivo investigar la realidad aumentada como una tecnología de apoyo en áreas de odontología. Mediante la recopilación de investigaciones resultantes de otras fuentes, se busca ofrecer una visión clara y posibles intervenciones futuras en la educación dental, tanto en las prácticas clínicas de odontopediatría, cirugía maxilofacial, rehabilitación oral e implantología.

En el año 2010, se exploraron tecnologías en Latinoamérica que se centraron en campos de publicidad, marketing y el diseño de interiores, pero no en la salud. Sin embargo, en la actualidad, hay iniciativas y propuestas educativas implementadas en varias universidades.(4)

## **DESARROLLO**

### **REALIDAD AUMENTADA EN ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS**

#### **▪ REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE ORTODONCIA**

La Ortodoncia es la especialidad odontológica encargada del estudio y corrección de la posición dental y los problemas relacionados a la articulación temporomandibular (ATM). La ortodoncia se basa principalmente en el uso de alambres e hilos metálicos de acero inoxidable o metal, que se manejan en diferentes dimensiones y grados para aplicar fuerzas a los dientes. Estas fuerzas estimulan el ligamento periodontal y provocan cambios a nivel químico, celular, biológico y molecular, desencadenando que los dientes mal posicionados se desplacen hacia su posición correcta. Los alambres son arqueados por el especialista durante el tratamiento, el mismo que transmitirán presión sobre los dientes desencadenando una respuesta biológica produciendo movimiento dentario deseado. En la enseñanza de la ortopedia funcional y la ortodoncia, se proporciona una pre clínica en la que los estudiantes aprenden a doblar alambres. Durante esta actividad práctica, los estudiantes realizan ejercicios activos basados en la teoría. Sin embargo, debido a que las demostraciones son breves, los estudiantes pueden sentir la necesidad de repetir el proceso de aprendizaje para mejorar sus habilidades biomecánicas y sentirse más

seguros en su desempeño. Las diversas especialidades de la odontología han desarrollado un software educativo como herramienta de apoyo, pero se han identificado algunas deficiencias en su uso. Por lo tanto, se ha creado una nueva alternativa para mejorar las habilidades de los estudiantes a través de la práctica simulada utilizando la tecnología de Realidad Aumentada (RA) en la enseñanza de la biomecánica en ortodoncia. Esta propuesta reestructuró el software educativo existente para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. (5)

Mediante la creación de una aplicación donde se implementa la realidad aumentada se evaluó como mejoran las capacidades de los usuarios durante las prácticas biomecánicas con el uso de la aplicación, la cual sirve como guía durante estos procedimientos odontológicos que refuerzan los conocimientos. Durante la implementación de la RA en las prácticas biomecánicas en ortodoncia, se identificaron ciertas consideraciones para el desarrollo de herramientas educativas. En un estudio llevado a cabo en Colombia, el 80% de los participantes estuvieron de acuerdo en utilizar la tecnología como una herramienta guía para la elaboración de dobleces de alambres. Sin embargo, también sugirieron la necesidad de una guía didáctica que incluya un resumen de la teoría, los pasos esenciales para la elaboración, tutoriales o videos. Solo el 20% de los participantes afirmaron no necesitar la RA.(5)

#### ▪ **REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE OPERATORIA DENTAL**

La operatoria dental es una rama de la odontología que se enfoca en el diagnóstico, prevención y tratamiento de defectos y alteraciones que afectan a los dientes. Su objetivo es restaurar la anatomía, función y estética dental para lograr una armonía con el tejido adyacente. (6)

Durante la carrera de odontología, uno de los mayores desafíos es preparar a los estudiantes para las prácticas pre profesionales con pacientes reales. Para superar este reto, se han utilizado diversos recursos didácticos para desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para alcanzar un nivel satisfactorio. Entre estos recursos se encuentran diálogos, gráficos, imágenes, videos y plataformas digitales.(7)

El uso de nuevas tecnologías como la RA podría revolucionar la forma en que se enseña esta especialidad en odontología, permitiendo a las nuevas generaciones adquirir las habilidades prácticas necesarias de manera más efectiva. Esto es especialmente importante porque los estudiantes actuales están cada vez más familiarizados con la tecnología y se espera que se adapten rápidamente a las innovaciones educativas en el campo odontológico.(7)

Un estudio realizado en Valencia, España donde se fabricaron modelos físicos de resina con cavidades tipo 1 y 2, utilizando la clasificación de Black. Se tomaron impresiones con silicona de los dientes preparados con las cavidades. Para crear el programa, se digitalizaron los modelos físicos con cavidades ya preparadas, utilizando el sistema Dental Scanner Ceratomic (CAD CAM). Una vez que se obtuvieron los modelos virtuales, se desarrollaron aplicaciones para su visualización, una para computadoras y otra para dispositivos móviles. (7)

Los estudiantes de odontología que estaban inscritos por primera vez en la asignatura de operatoria dental y no tenían experiencia previa en el uso de RA, utilizaron las aplicaciones después de recibir clases teóricas convencionales. Se llevó a cabo una encuesta antes y después del uso de la RA, y se observó una mejora en sus conocimientos. La mayoría de los estudiantes prefirieron utilizar la aplicación móvil.(7)

#### ▪ **REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE CIRUGÍA MAXILOFACIAL**

La cirugía oral y maxilofacial se refiere a una rama de la medicina y cirugía que se enfoca en el diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y estudio de patologías localizadas en la cara, cráneo, estructuras cervicales, boca y órganos relacionados directa o indirectamente con ellas. Esta especialidad médica fue oficialmente registrada en 1977.(8)

La primera descripción de la aplicación en cirugía maxilofacial surge 1980. La utilidad de la RA en cirugía guiada va en incremento con el impulso de nuevas técnicas de cirugía digital asistida por video en áreas quirúrgica craneofacial, cirugía

laparoscópica estándar o asistida por robot, artroscopia y cirugía neovascular y otro tipo. (9)

Las técnicas quirúrgicas modernas requieren el uso de monitores que dificultan la visión directa del cirujano en el campo operatorio. Por lo tanto, es necesario que el cirujano levante la mirada a los monitores de vez en cuando, lo que implica un momento en el que sus ojos y manos no están enfocados en el área de trabajo. (9)

La RA y un dispositivo portátil le brindan al especialista una visualización tridimensional (3D) durante el procedimiento quirúrgico, superpuestos a la anatomía del paciente en tiempo real. Logrando mantener el área quirúrgica a la vista y contar con información preparada para la cirugía guiada, sin necesidad de desviar la vista del campo operatorio ni utilizar una guía de corte física. (9)

Durante el entrenamiento de los residentes de cirugía, es esencial que adquieran habilidades quirúrgicas en simuladores antes de practicar en pacientes reales. Se llevó a cabo una investigación con el objetivo de analizar la efectividad de la realidad aumentada como herramienta de entrenamiento quirúrgico, en la que se observó que algunos cirujanos no se mostraban seguros para llevar a cabo determinados procedimientos. La implementación de tecnologías de realidad aumentada ha permitido que los residentes de cirugía mejoren su conocimiento y confianza durante la realización de cirugías.

Se considera que la realidad aumentada es una herramienta adicional con un gran valor en la mejora de las habilidades quirúrgicas de los cirujanos, con el fin de lograr resultados óptimos que aumenten su confianza mutua. (10)

En un estudio se usó realidad aumentada (RA) para la osteotomía dividida del ángulo mandibular y descubrió que el uso de RA mejora la translocación del maxilar en la cirugía ortognática. La utilización de estos sistemas de RA brinda a los cirujanos la capacidad de visualizar imágenes de video en vivo, lo cual les ayuda a planificar las cirugías y analizar las estructuras anatómicas del paciente. En consecuencia, se logra una mejora en la precisión de los procedimientos quirúrgicos ortognáticos. (11)

También se ha investigado el uso de la realidad aumentada (RA) en el tratamiento de la osteogénesis por distracción. En un estudio de los pacientes que sufrían de microsomía hemifacial fueron tratados con un distractor intraoral utilizando RA y se encontró que RA era más preciso en el posicionamiento adecuado de los planos de osteotomía en comparación con los métodos convencionales. Un estudio investigó el uso de sistemas de realidad aumentada (RA) en el cual se superponían imágenes para que los cirujanos pudieran visualizar y seguir planes quirúrgicos virtuales para reubicar los huesos del paciente tras llevar a cabo osteotomías maxilares. (12)

#### ▪ **REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE ENDODONCIA**

Esta área de la Odontología se enfoca en el estudio de la estructura, forma y función de las cavidades dentales que contienen la pulpa dental, así como en el tratamiento de afecciones relacionadas con el complejo dentinopulpar y la región periapical. Gracias a los avances en esta especialidad, las técnicas de asepsia, la preparación y la obturación de conductos, se ha logrado un aumento en las tasas de éxito de los tratamientos.(13)

En esta sección se explica la creación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para el apoyo en la enseñanza de la Endodoncia. La Universidad de Cartagena, a través de su Facultad de Odontología, llevó a cabo la digitalización en tres dimensiones de modelos dentales y su posterior implementación en dispositivos móviles mediante la tecnología de realidad aumentada.(14)

A partir de la información obtenida, se elaboraron temas y subtemas que se aplicaron en diversos objetos virtuales de aprendizaje. Como resultado de esta investigación, se creó un conjunto de recursos que incluyen modelos 3D, animaciones, imágenes, textos y grabaciones de audio, con el fin de brindar apoyo al proceso de aprendizaje

de la histología y fisiología dental, así como de los procedimientos de preparación y obturación.(14)

La aplicación móvil resultante del proyecto abarca temas relacionados con el área de la Endodoncia, incluyendo Histofisiología Pulpar, Tratamiento de Conductos Radiculares, Apertura Cameral, Preparación del Conducto Radicular y Obturación. Además, se ha creado un manual impreso que explica detalladamente cómo utilizar la aplicación móvil.(14)

Un estudio adicional demuestra que la tecnología de realidad aumentada y holografía es efectiva para la enseñanza de estudiantes, especialmente en la anatomía de la raíz dental. Esta tecnología permite la comunicación con expertos de diferentes áreas y la visualización de imágenes tridimensionales en tiempo real. Los estudiantes pueden aprender sobre la morfología y patología dental no solo mediante la lectura o visualización de videos, sino también a través de la inmersión virtual.(15)

#### ▪ **REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE ODONTOPEDIATRÍA**

Es esencial para la odontopediatría comprender y establecer una conexión entre los estándares de crianza y el comportamiento del paciente durante la visita dental. Esto permitirá al especialista elegir el mejor enfoque para el tratamiento de los niños. Por esta razón, el área de odontopediatría puede ser un desafío. Es esencial para la odontopediatría tener un conocimiento profundo de los aspectos psicológicos del desarrollo infantil, además de medidas preventivas y habilidades reconstructivas, ya que esta especialidad no se trata solo de procedimientos dentales, sino también de la relación con el paciente y su comportamiento durante la visita dental.(16)

La odontología pediátrica es un área de las más desafiantes, el factor común determina los resultados del tratamiento en pacientes infantiles es su cumplimiento y culminación. Para mejorar la cooperación y la obediencia del paciente, se utiliza diferentes herramientas que van desde el arsenal del dentista, como la modificación del comportamiento y las intervenciones farmacológicas. Los niños que acuden al especialista dental a menudo se muestran con una gran cantidad de ansiedad debido

al miedo, en la mayoría debido a una experiencia pasada no agradable o en su primera interacción con los dentistas. (17)

Ante las situaciones comunes que enfrenta la odontopediatría, es crucial poder controlar la ansiedad y el comportamiento de los niños. La realidad aumentada surge como una tecnología innovadora para reducir el estrés y la ansiedad, aunque su estudio aún es limitado. Diversas técnicas pueden ser utilizadas para manejar la ansiedad, entre ellas la terapia de exposición y terapia de desensibilización a través de la realidad aumentada. Se trata de un método innovador, catalogado como excelente, que implica la exposición directa al miedo con el objetivo de disminuir los niveles de ansiedad y estrés. Esta técnica novedosa se basa en el uso de imágenes generadas por ordenador, en las que se simulan situaciones que permiten al paciente experimentar sus temores sin tener que enfrentarlos en la realidad, lo cual les ayuda a reducir su ansiedad. (18)

Se investigó también el impacto de la realidad aumentada en el control del comportamiento de los niños, y se concluyó que los pacientes expuestos a la realidad aumentada mostraron una reducción significativa en los puntajes promedio de ansiedad y comportamiento en comparación con el grupo de control. La realidad aumentada utiliza presentaciones interactivas y creativas de información que involucran recursos audiovisuales, lo que la hace atractiva para los niños, por lo que se cree que esta técnica puede ser beneficiosa para reducir la ansiedad en los pacientes infantiles.(19)

Un estudio adicional examinó cómo la realidad aumentada puede ayudar a reducir el dolor y la ansiedad en pacientes pediátricos que se someten a anestesia por infiltración. Los hallazgos indicaron que la realidad aumentada fue efectiva en la reducción de la ansiedad y el estrés. La realidad aumentada permite a los pacientes experimentar todo el entorno virtual antes del procedimiento real, lo que les ayuda a comprender el tratamiento y a enfrentar sus miedos. La realidad aumentada puede proporcionar un ambiente artificial más relajante para los pacientes, lo que puede ayudarlos a olvidar sus miedos durante la visita al odontólogo.(19)

## **Realidad Aumentada e Higiene Bucal**

Se creó un juego educativo utilizando la tecnología de realidad aumentada para lograr mejorar la efectividad del cepillado de dientes en niños entre 6 y 10 años. En el juego, se incluyó la técnica correcta de cepillado dental para que los niños puedan practicarla en un entorno virtual. A través de la detección de fallos en la técnica de cepillado, este juego se adaptó para promover una mejor salud bucal en los niños, enseñándoles el método de cepillado correcto. Llevando a cabo un análisis detallado para identificar obstáculos y facilitadores en cada escenario. El empleo de la realidad aumentada durante el cepillado demostró una mejora significativa en la higiene bucal y en la técnica de cepillado de los niños.<sup>(20)</sup>

#### ▪ **ASPECTO ÉTICO DEL USO DE TECNOLOGÍA**

La Odontología es una disciplina esencial en la atención médica, ya que se centra en la salud bucal de las personas, lo que contribuye significativamente a su bienestar general. Los odontólogos tienen una gran responsabilidad en garantizar que sus pacientes reciban el mejor tratamiento posible para sus afecciones dentales y bucales. Además, es fundamental que los profesionales de la odontología entiendan y respeten las normas éticas y morales que rigen su práctica. En definitiva, la odontología es una profesión que requiere habilidades técnicas y humanas, y se ocupa del cuidado y la prevención de las enfermedades dentales, contribuyendo así al bienestar y la salud de las personas.<sup>(21)</sup>

“Siempre se ha dicho que ‘a nuevos avances científicos, nuevos problemas éticos’, pero que intentar detener el avance científico es imposible, es como querer poner puertas al campo, porque ‘todo lo que se pueda hacer, se hará’ o, dicho con más contundencia, ‘porque todo lo que se pueda hacer, hay que hacerlo’, cayendo en un imperativo tecnológico” (Maliandi & Thüer, 2008).<sup>(21)</sup>

Es esencial que los profesionales de la salud bucal tengan directrices éticas para guiar su práctica clínica, educación, responsabilidad social, investigación con seres humanos e innovación tecnológica. Como proveedores de atención médica, debemos garantizar la seguridad de los pacientes y participantes de la investigación. Además, es importante formar personas íntegras para que puedan convertirse en

buenos profesionales comprometidos con el servicio y el bienestar de la humanidad,  
y con los pacientes que confían en ellos.(21)

## **CONCLUSIONES**

La realidad aumenta es una tecnología relativamente nueva y competente en la enseñanza con un futuro muy prometedor en el área odontológica y sus aplicaciones en las diferentes ramas de la misma como: maxilofacial, endodoncia, ortodoncia, operatoria dental, odontopediatría. La odontología es una carrera de bastante teoría y numerosas prácticas, por lo que está constantemente buscando formas más actualizadas de enseñanza que permitan a los estudiantes aprovechar al máximo los conocimientos repartidos incrementando sus destrezas al máximo. Las nuevas generaciones están más apegadas a las tecnologías facilitando de cierta manera el uso de estas nuevas herramientas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ayoub, A., Pulijala, Y. La aplicación de la realidad virtual y la realidad aumentada en Cirugía Oral y Maxilofacial. *BMC Salud Bucal* 19, 238 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0937-8>
2. Ho-Beom Kwon, Young-Seok Park & Jung-Suk Han (2018) Augmented reality in dentistry: a current perspective, *Acta Odontologica Scandinavica*, 76:7, 497-503, DOI: [10.1080/00016357.2018.1441437](https://doi.org/10.1080/00016357.2018.1441437)
3. Jodaun, G.O. Galluccib TW. Realidad aumentada y virtual en odontología : una revisión sistemática. *ScienceDirect*. 2019;108:93-100.
4. Bajaña-Mendieta I, Zúñiga-Paredes A, Can-Sing C, Meza-Cruz F, , Puris-gCáceres A. La realidad aumentada en la publicidad, prospectiva para el mercado ecuatoriano. *Revista Ciencia Unemi [Internet]*. 2017;10(23):148-157. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=582661260015>
5. Ruiz Gómez A, Paez Paez JA, Cortes Mendez JA, Gonzales Bernal MA. APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA A LOS PROCEDIMIENTOS ORTODÓNTICOS. *redes ing. [Internet]*. 4 de septiembre de 2015 [citado 3 de enero de 2023];6. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/REDES/article/view/8720>
6. Espinoza F, Zaiden SL, Lombardo NP. La Operatoria Dental y su Rol en la Rehabilitación Integral: Caso Clínico. *Rev Fac Odontol, Univ Buenos Aires [Internet]*. 1 de octubre de 2021 [citado 3 de enero de 2023];36(82):67-75. Disponible en: <https://revista.odontologia.uba.ar/index.php/rfouba/article/view/80>
7. Llena, C, Folguera, S, Forner, L, Rodríguez-Lozano, FJ. Implementación de la realidad aumentada en el aprendizaje de odontología operativa. *Eur J Dent Educ*. 2018; 22: e122 – e130. <https://doi.org/10.1111/eje.12269>
8. Monteserín Bárbara, Junquera Luis Manuel, Cordón José Antonio, Llorente Santiago. Análisis bibliométrico de la producción científica de la REVISTA ESPAÑOLA DE CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL durante el periodo 2005-2011. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac [Internet]*. 2014 Dic [citado 2023 enero 3] ; 36(4): 156-163. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-05582014000400002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582014000400002&lng=es). <https://dx.doi.org/10.1016/j.maxilo.2013.05.002>.
9. Bosc, R., et al. “Intraoperative Augmented Reality with Heads-up Displays in Maxillofacial Surgery: A Systematic Review of the Literature and a Classification of Relevant Technologies.” *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 48, no. 1, 1 Jan. 2019, pp. 132–139, [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0901502718303801](http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0901502718303801), <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.09.010>. Accessed 18 May 2020.

10. Pulijala Y, Ma M, Pears M, Peebles D, Ayoub A, Effectiveness of Immersive Virtual Reality in Surgical Training - A Randomized Control Trial, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2017), doi: 10.1016/j.joms.2017.10.002
11. Zhu M, Chai G, Zhang Y, Ma X, Gan J. Registration strategy using occlusal splint based on augmented reality for mandibular angle oblique split osteotomy. *J Craniofac Surg.* 2011 Sep;22(5):1806-9. doi: 10.1097/SCS.0b013e31822e8064. PMID: 21959439.
12. Kim Y, Kim H, Kim YO. Virtual Reality and Augmented Reality in Plastic Surgery: A Review. *Arch Plast Surg.* 2017 May;44(3):179-187. doi: 10.5999/aps.2017.44.3.179. Epub 2017 May 22. PMID: 28573091; PMCID: PMC5447526.
13. Toledo Reyes Lilian, Alfonso Carrazana Mireily, Barreto Fiú Eligio. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. *Medicentro Electrónica* [Internet]. 2016 Sep [citado 2023 enero 3]; 20(3): 202-208. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30432016000300006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432016000300006&lng=es).
14. Barrios Valencia, N, Ferrer Garcia, R Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como apoyo al estudio de la endodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena. [Internet]. Universidad de Cartagena; 2016 [citado: 2023, enero]
15. Dolega-Dolegowski, D., Proniewska, K., Dolega-Dolegowska, M. *et al.* Aplicación de tecnología basada en holografía y realidad aumentada para visualizar la estructura interna de la raíz dental: una prueba de concepto. *Cabeza Cara Med* 18, 12 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13005-022-00307-4>
16. Díaz ACM, Karla Mayra Rezende FH. Órgano Oficial de la Asociación Latinoamericana de Odontopediatría. *Rev Odontopediatría Latinoam.* 2022;12. disponible en: <https://revistaodontopediatria.org>
17. Abbasi H, Saqib M, Jouhar R, Lal A, Ahmed N, Ahmed MA, Alam MK. The Efficacy of Little Lovely Dentist, Dental Song, and Tell-Show-Do Techniques in Alleviating Dental Anxiety in Paediatric Patients: A Clinical Trial. *Biomed Res Int.* 2021 May 23; 2021:1119710. doi: 10.1155/2021/1119710. PMID: 34124238; PMCID: PMC8166486.
18. Flores Morales, Rosa. "Terapia de Exposición Con Realidad Virtual Evaluada Mediante Minería de Textos." *Revista de Investigacion Psicologica*, no. 16, 1 Dec. 2016, pp. 11–28, [www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2223-30322016000200003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322016000200003). Accessed 4 ENERO. 2023.
19. Fahim S, Maqsood A, Das G, Ahmed N, Saquib S, Lal A, et al. Realidad

aumentada y realidad virtual en odontología: aspectos destacados de la investigación actual. *Ciencias Aplicadas* 2022; 12:3719. <https://doi.org/10.3390/app12083719>.

20. Llena C, Folguera S, Forner L, Rodríguez-Lozano FJ. Implementation of augmented reality in operative dentistry learning. *Eur J Dent Educ*. 2018 feb;22(1): e122-e130. doi: 10.1111/eje.12269. Epub 2017 Mar 31. PMID: 28370970.
21. RUBIO BERMEO, O. D., and GONZÁLEZ GONZÁLEZ, S. Ética y bioética en Medicina. In: BERMEO DE RUBIO, M., and PARDO HERRERA, I., eds. *De la ética a la bioética en las ciencias de la salud* [online]. Santiago de Cali: Editorial Universidad Santiago de Cali, 2020, pp. 129-155. ISBN: 978-62- 87501-63-8. Available from: <https://books.scielo.org/id/trn8b/pdf/bermeo9786287501638-07.pdf>. <https://doi.org/10.35985/9789585147744>.



**Kevin Ismael Enriquez Guaman** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105192710**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "**CAPÍTULO DEL LIBRO ACERCA DE REALIDAD AUMENTADA EN ODONTOLOGÍA**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **12 de abril de 2023**

F: .....

**Kevin Ismael Enriquez Guaman**

**C.I. 0105192710**