



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE
REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE
ODONTOLOGÍA PARA NIÑOS DE 5 A 6 AÑOS DE EDAD
EN LA CIUDAD CUENCA.**

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

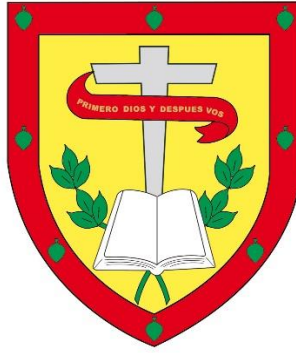
AUTOR: MATEO SEBASTIAN LUNA CHUMBE

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.

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE REALIDAD
AUMENTADA EN EL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA NIÑOS DE 5
A 6 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD CUENCA.**

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

AUTOR: MATEO SEBASTIAN LUNA CHUMBE

DIRECTOR: OD. ESP. MARIA DEL CARMEN PARIONA MINAYA

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Mateo Sebastian Luna Chumbe portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0150055895**. Declaro ser el autor de la obra: “**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA NIÑOS DE 5 A 6 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD CUENCA**”, 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, **4 de mayo de 2023**

F: 

Mateo Sebastian Luna Chumbe

C.I. 0150055895

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia, principalmente a mi madre Blanca Isabel Ch. que siempre han estado apoyándome en cada paso de mi vida y en cada reto que me he enfrentado, además ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores los cuales me ayudaron a seguir adelante, logrando cumplir hoy un sueño más, gracias por darme un ejemplo de esfuerzo y valentía como también de enseñarme que Dios siempre estará conmigo.

A mi hermana María Fernanda L. y a mi abuela Laura Ch. por su apoyo incondicional y su cariño, durante todo este proceso, gracias porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona, por tal motivo, les agradezco por estar conmigo en todo momento.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a mi abuelo Julio Agustín Ch. quien tristemente nos dejó antes de verme culminar este meta, pero cuya memoria y enseñanzas siempre estarán presente en mi corazón. Gracias, abuelito, por motivarme y apoyarme en cada etapa de mi formación académica. Este logro es también gracias a ti.

Mateo Sebastian Luna Chumbe

EPÍGRAFE

“Para alcanzar el
conocimiento, solamente
tienes que experimentar”

Albert Einstein

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para cumplir con éxito mis metas propuestas.

A mi familia, que ha sido mi fuente inquebrantable de apoyo y aliento a lo largo de mi trayectoria académica. Esteré eternamente agradecido por su sacrificio, comprensión y paciencia durante los largo días y noches de estudio. Su amor y aliento infinito me ayudaron a seguir adelante durante los momentos difíciles que se presentaron en mi camino. Por lo que, esta tesis está dedicada como una pequeña muestra de agradecimiento por su tremendo apoyo y amor.

Me gustaría extender mi más sincero agradecimiento a mis amigos Cristian P.C, Oscar T.P, Paola Q.C, Emily S.A, Kevin E.G, ya que formaron parte en esta etapa de mi vida, dado que, con sus conversaciones, risas y su apoyo me ayudaron a llegar a este momento. También agradezco a mis otros amigos por su constante aliento y ánimo durante este proceso. Sin su ayuda, no habría podido hacerlo.

Quiero agradecer a mi tutora de tesis, Marita P.M, por su ayuda, apoyo y orientación en todo momento. Gracias a su experiencia y conocimientos, he logrado alcanzar mis objetivos académicos. Sus sugerencias y correcciones han sido fundamentales para la calidad final de esta tesis, y siempre estaré agradecido por su tiempo y esfuerzo.

Mateo Sebastian Luna Chumbe

TÍTULO

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA NIÑOS DE 5 A 6 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD CUENCA.

RESUMEN

Objetivo: Elaborar una aplicación de realidad aumentada en el área de odontología para niños de 5 a 6 años de edad en la ciudad de Cuenca. **Materiales y Métodos:** El estudio se realizó por medio de un enfoque cualitativo con una investigación descriptiva, donde se recabo información sobre las preferencias de los dibujos animados como de los colores que más les agradaba a los niños de 5 a 6 años de edad. **Resultados:** Mediante la revisión bibliográfica se pudo identificar que los niños prefieren a los dinosaurios como sus dibujos animados favoritos, en el caso de las niñas el mundo mágico fue el más preferido, mientras que en los colores que mayormente les gustaba a los niños es el color azul y en las niñas el color rosa. Después de obtener la información necesaria se usaron programas como Blender y Unity para la elaboración de la aplicación implementando los gustos de los niños que se obtuvieron en la revisión bibliográfica. **Conclusión:** Se logró con éxito la elaboración de la app de realidad aumentada, además se comprobó su funcionalidad mediante pruebas realizadas garantizando su efectividad en los dispositivos móviles con sistema operativo Android.

Palabras clave: Realidad aumentada, Odontopediatría, Aplicación, Dispositivo móvil.

ABSTRACT

Objective: To develop an augmented reality app in odontology for children from 5 to 6 years of age in the city of Cuenca. **Materials and Methods:** Descriptive research with a qualitative approach was used to collect information about the cartoon and color preferences of 5 to 6-year-old children. **Results:** Through the bibliographic review, it was possible to identify that boys prefer dinosaurs as their favorite cartoons, and girls like the Magic World the most, while the most liked colors were blue for the boys and pink for the girls. After obtaining the necessary information, programs such as Blender and Unity were used to develop the app, implementing the children's preferences obtained from the bibliographic review. **Conclusion:** The development of the augmented reality app was successful, and its functionality was tested to ensure its effectiveness on mobile devices with the Android operating system.

Keywords: Augmented reality, Odontopediatrics, App, Mobile device.

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
ÍNDICE	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
2. JUSTIFICACIÓN.....	12
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
4. MARCO TEÓRICO	14
4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
4.2. BASES TEÓRICAS	16
CAPÍTULO II	21
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	21
5. MARCO METODOLÓGICO.....	21
6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.	21
6.1 FIJACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	21
7. DATOS RECOPIADOS:.....	21
8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	25
9. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	26
10. ASPECTOS BIOÉTICOS.....	26
CAPÍTULO III	27
11. RESULTADOS	27
11.1 DISEÑO DE LA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA.....	27
11.2 ELABORACIÓN DE LA APP DE REALIDAD AUMENTADA	30
12. DISCUSIÓN.....	41
13. CONCLUSIÓN:.....	42
BIBLIOGRAFÍA:	43

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Cubículos odontológicos.	27
Figura 2: Diseño del escenario de los dinosaurios.	28
Figura 3: Diseño del escenario del mundo mágico.....	28
Figura 4: Selección de animación de los personajes: A= Jeringa, B=T-Rex, D=Pterodáctilo, F=Saurópodo.	29
Figura 5: Selección de animación de los personajes: A=Jeringa, B=Bowtruckle, C=Mariposa y D=Colibrí.	29
Figura 6: Disparadores de la jeringa de distintos tamaños.....	31
Figura 7: Disparador de los escenarios.	32
Figura 8: Disparador de la jeringa.	32
Figura 9: Optimización de las mayas de los personajes.	33
Figura 10: Mundo de los dinosaurios dentro de un prototipo del consultorio y pre-diseño de la jeringa.	34
Figura 11: Verificación de la animación o movimientos de los dinosaurios.	35
Figura 12: Diseño y animación de la jeringa.....	35
Figura 13: Observación del mundo de los dinosaurios con los sonidos “rugidos”.	36
Figura 14: Revisión del mundo de los dinosaurios.	36
Figura 15: Disparador de la jeringa o carpule.....	37
Figura 16: Prototipo del anillo para la jeringa.	37
Figura 17: Comprobación de la funcionalidad del prototipo del anillo dentro de la app.	37
Figura 18: Verificación de la lectura del disparador de la jeringa en la app del celular.	38
Figura 19: Revisión de la funcionalidad de la jeringa.	38
Figura 20: Gafas VR BOX	39
Figura 21: Anillo de la jeringa terminado.	39
Figura 22: Menú de la aplicación desde la perspectiva de celular.	39
Figura 23: Diseño exterior de la app antes de ingresar a la menú de los escenarios.	40
Figura 24: Disparadores de diversos tamaños de las jeringas de los distintos mundos.	40
Figura 25: Mundo un una sola pantalla de la app.....	40
Figura 26: Mundo con dos pantallas compartidas de la app.	41
Figura 27: Revisión de los mundos por medio de las gafas VR BOX, junto con los disparadores.....	41

INTRODUCCIÓN

La realidad aumentada o R.A. se caracteriza por ser una tecnología, donde se combina información digital con información física, creando así una nueva realidad. Este mundo virtual ha estado en constante relación con la sociedad, en diferentes áreas temáticas en la educación, en medicina, aeronáutica, videojuegos, entre otras.(1,2) Por lo tanto, la realidad aumentada se puede definir como un entorno 3D o como un mundo virtual tridimensional en donde las personas exploran y logran interactuar con mayor facilidad.(3)

Por ende, la realidad aumentada se implementa en odontología como método de conveniencia para pacientes que presenten fobia hacia algún tratamiento dental. (4) La gran mayoría de las personas que presentan fobia en la consulta dental son especialmente los niños, debido a que vivieron experiencias negativas durante las intervenciones odontológicas, provocando en el paciente rechazo a los próximos tratamientos.(5)

La realidad aumentada está siendo aplicada y utilizada en diferentes campos de la salud brindando resultados efectivos en distintos procedimientos como en el campo de la odontología donde esta tecnología es útil para los cirujanos dentales mejorando el conocimiento y confianza durante los procedimientos quirúrgicos a través de una formación interactiva.(4) Además, la realidad aumentada se puede utilizar como una forma de distracción en los pacientes al momento de realizarse un procedimiento clínico, ya que causa una experiencia subjetiva, es decir como si se encontrara en otro lugar o entorno, de esta forma su información sensorial y perceptiva puede ayudar al paciente de forma terapéutica.(4)

Existen pocos estudios sobre diseño y creación de realidad aumentada en el campo de la odontopediatría, por esta razón se diseñó y creó una app de R.A.(4) Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue diseñar y elaborar una aplicación de realidad aumentada en el área de odontología para niños de 5 a 6 años de edad en la ciudad de Cuenca.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La realidad aumentada es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre la visión de la realidad. Las aplicaciones de realidad aumentada para intervenciones en odontología son pocas, y mediante la revisión bibliográfica se identificó que la mayor parte de estas aplicaciones de realidad aumentada se han implementado en el área de educación. Por lo que, la aplicación que se diseñó está dirigida como elemento terapéutico para niños que presenten ansiedad a las jeringas odontológicas o también para procedimientos dentales.

Por esta razón, la principal interrogante de esta investigación es: ¿Cómo diseñar y elaborar una aplicación de realidad aumentada en el área de odontología para niños de 5 a 6 años de edad en la ciudad de Cuenca?

2. JUSTIFICACIÓN

El siguiente proyecto de investigación tecnológica es la primera fase de un macroproyecto de investigación científica, que lleva como título “Disminución de la ansiedad dental en niños mediante una app de realidad aumentada”.

Relevancia tecnológica: El proyecto se enfoca principalmente en el diseñado y elaboración de una aplicación de realidad aumentada para niños de 5 a 6 años de edad, debido a que existen pocas aplicaciones de realidad aumentada implementadas para las intervenciones odontológicas, dando relevancia tecnológica al proyecto que se está elaborando.

Relevancia social: Es beneficioso ya que aporta a los profesionales de salud en especial a los odontólogos un medio más óptimo para realizar tratamientos en los pacientes que presentan ansiedad a los procedimientos odontológicos específicamente en niños.

Relevancia humana: El proyecto está dirigido a niños de 5 a 6 años de edad, tiene relevancia humana debido a que el aplicativo de realidad aumentada tiene como propósito ayudar a disminuir los niveles de ansiedad en los niños brindándole así una mayor comodidad durante los procedimientos de las clínicas.

Originalidad nacional: El proyecto presenta un grado de originalidad, porque a nivel del Ecuador solo existen aplicaciones de realidad aumentada implementadas solo en la educación odontológica, pero no para las intervenciones odontológicas.

Viabilidad: La viabilidad del proyecto se garantiza porque fue ganador del VII concurso de investigaciones donde la Universidad Católica fue auspiciadora y además se contó con el apoyo del área de Tecnología de Realidad Aumentada de la Universidad Católica de Cuenca. El proyecto es de interés personal ya que

ayudará tanto a profesionales de la salud como a los niños que padecen de ansiedad, además es uno de los requisitos del programa académico de odontología para la titulación.

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una aplicación de realidad aumentada en el área de odontología para niños de 5 a 6 años de edad en la ciudad de Cuenca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar información bibliográfica sobre las preferencias de dibujos animados de los niños de 5 a 6 años de edad.
- Diseñar un modelo virtual de aguja y jeringa dental para el aplicativo de realidad aumentada.
- Elaborar o Desarrollar los entornos de la app de realidad aumentada con la información obtenida de la revisión bibliográfica.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

El estudio realizado por Rose A. kim H. Fuchs H. Frahm J. con el título “Development of Augmented Reality Applications in Otolaryngology Head and Neck Surgery”, tiene como objetivo “Desarrollar un sistema R.A que se coloca en la cabeza para la localización intraoperatoria precisa de la patología y los puntos de referencia anatómicos normales durante la cirugía abierta de cabeza y cuello”. El método utilizado fue por validez aparente, donde se creó un modelo virtual 3D de la cabeza y cuello por medio de tomografías computarizadas con el propósito de representar estructuras como la laringe, tráquea, arterias carótidas, nervios laríngeos y glándulas tiroideas, por lo que, la precisión de estas estructuras se determinó por medio de los puntos físicos reales del cuerpo humano, para que posteriormente los cirujanos de otorrinolaringología realicen una disección simulada en el modelo virtual y también que este modelo ayude a la localización de patologías. Los resultados que se obtuvieron en el estudio demostraron que no hubo diferencia estadística significativa en referencia a los diferentes puntos anatómicos, por lo tanto, los participantes al usar la aplicación tuvieron resultados eficientes como identificar lesiones patológicas, al igual que las estructuras anatómicas durante la cirugía. En conclusión, la aplicación de realidad aumentada ayudo con la localización de patologías como de estructuras anatómicas de la cabeza y cuello, además la aplicación mejora en cierta medida la eficiencia quirúrgica de los cirujanos de otorrinolaringología.

El artículo de Llena C. Folguera S. Forner L. Rodríguez F. que tiene como título “Implementation of augmented reality in operative dentistry learning”, con el objetivo de “Evaluar la eficacia de la realidad aumentada (RA) en la adquisición de conocimientos y habilidades entre estudiantes de odontología en el diseño de preparaciones cavitarias y analizar su grado de satisfacción”. Para el método se necesitó la participación de cuarenta y un estudiantes los cuales se dividieron en dos grupos, el primer grupo trabajó con métodos tradicionales los cuales eran modelos físicos de dientes de resina donde realizaran preparaciones cavitarias, mientras que el otro grupo trabajó con la aplicación de realidad aumentada donde realizarían estas cavidades en modelos virtuales de dientes. En los resultados no se presentó una diferencia significativa con respecto a los conocimientos que adquirieron los estudiantes durante el estudio, de igual manera, en la parte experimental tampoco se dio una gran diferencia entre los dos grupos que usaron el método tradicional como el de realidad aumentada, sin embargo, la experiencia de los participantes por medio de los dispositivos de realidad aumentada fue clasificada como favorable o muy favorable, demostrando preferencia por estos dispositivos. En conclusión, los dispositivos de realidad aumentada ayudaron en cierta medida a adquirir conocimientos y habilidades para las preparaciones cavitarias, por lo que, se considera como una herramienta útil para los estudiantes.

El artículo de Melwani A. Srinivasan I. Setty J. Krishna M. Pamnani S. Laalitya D. con el título “A clinical comparative study between conventional and camouflaged syringes to evaluate behavior and anxiety in 6–11 years old children during local anesthesia administration a novel approach”, el cual tiene como objetivo “Comparar la eficacia de una jeringa camuflada y una jeringa convencional sobre el comportamiento y la ansiedad en niños de 6 a 11 años durante la administración de anestesia local”. El método para esta investigación fue de un estudio aleatorizado cruzado donde se incluyó a 30 niños y de estos se dividieron en dos grupos, donde el grupo 1 estaba formado por 15 niños de 6 a 8 años y en el grupo 2 por 15 niños de 9 a 11 años. En el estudio se involucró dos sesiones, en donde los niños fueron inyectados por jeringas convencionales y camufladas en sesiones separadas. Los resultados que se obtuvieron fueron muy significativos entre las jeringas convencionales con las camufladas, no obstante, en el grupo de las jeringas camufladas presentaban un miedo más bajo hacia las jeringas, además después del tratamiento 12 de los 15 niños del grupo 1 preferían las jeringas camufladas, mientras que en el grupo 2 solo 8 de 15 prefirieron las jeringas camufladas. En conclusión, las jeringas camufladas demostraron ser más eficaces para disminuir la ansiedad en los niños como también para mejorar su comportamiento.

El artículo de Silvia S. Pascotto A. Antonelli B. Moura K. Rios D. Cruvinel T. Lourenco N. Oliveria T. Andrade M. con el título “Using Augmented Reality to Motivate Oral Hygiene Practice in Children: protocol for the Development of a Serious Game”, con el objetivo de “Presentar un protocolo sobre el desarrollo de un juego serio (entorno virtual inmerso usando AR) para motivar la práctica de Higiene bucal en niños”. El método que se usó fue la creación de un juego por medio de técnicas de realidad aumentada con el propósito de tener una mejor eficiencia del cepillado de dientes en niños. Los resultados que se consiguieron para la capacitación en las técnicas de cepillado en los niños fue más efectiva y accesible para poder identificar los errores más comunes que cometen los niños al cepillarse los dientes, motivando el cuidado de los dientes como previniendo enfermedades bucales. En conclusión, el juego presenta apoyo para la prevención de enfermedades bucodentales compartiendo investigaciones científicas en el entorno escolar como en la comunidad.

El estudio realizado por Mahsan Mohebbi, que tiene como título “Investigating the Gender-based Colour Preference in Children”, presenta como objetivo “Identificación de las diferencias de color basadas en el género entre niños, en escuelas de un solo género en un país Islámico”. El método de investigación empleado para este estudio fue un muestreo por conglomerados, por lo que, se seleccionó un total de 100 estudiantes (50 niños y 50 niñas), y a estos se les realizó una evaluación, por medio de la prueba de color de Luscher. Los resultados que se obtuvieron en el estudio fue de una diferencia significativa entre cuatro colores siendo estos los más preferidos por los niños, estos colores son azul, verde y rosa. No obstante, por la edad se pueden dar cierta preferencia al momento de escoger

estos colores como es el caso del color amarillo, mientras que para el análisis estadístico se demostró que el promedio para el color azul es de 4.74 en niños y 3.36 en niñas, en el rosa es de 2.08 en niños y 5.06 en niñas y en el color verde es de 4.58 en niños y 6.68 en niñas. Por lo que, la conclusión de este estudio indica que entre los 8 colores probados para el estudio, solo 3 de estos fueron los más escogidos, de manera que se concluye que la diferencia que existe entre los colores en base al género es significativa entre los colores azul, verde y rosa.

4.2. BASES TEÓRICAS

Niños de 5 a 6 años de edad.

Preferencia de los niños:

Los colores:

El color se define como un lenguaje especial, debido a que se caracteriza como uno de los componentes de la vida en los niños ya que puede afectar en el comportamiento social como en los modales psicológicos, pues la mente como el alma en los niños es tierna y vulnerable. Por lo que, los colores que son brillantes tienen una mejor acogida por los niños ya que lo representan como algo alegre, mientras que a los colores oscuros no les agrada demasiado porque lo representan como algo triste.(6)

Los colores preferidos por los niños y niñas son el color azul, verde, rosa y amarillo, el color azul es de mayor preferencia por los niños que por las niñas, mientras que el color preferido por las niñas es el rosa. El color amarillo es otro de los colores que presenta una buena acogida por niños de 6 de edad. No obstante, los colores oscuros como grises hacen que los niños se sientan poco atraídos, además el color rojo siendo un color brillante no suele ser bien recibido por los niños debido a que este color lo comparan con la sangre.(6,7)

Los dibujos animados:

Los dibujos animados se caracterizan por ser divertidos y comunicar un mensaje por medio de las acciones de los personajes que se observan en series y películas. Estos provocan en la audiencia un interés por lo dibujos animados, además estas animaciones se presentan de dos tipos, de contenido positivo y de contenido negativo. Por lo que, los niños de edades de 5 a 6 años presentan agrado por los dibujos animados como doctora juguetes, patrulla canina, Masha y el oso, Peppa Pig, princesas, siendo estos dibujos animados de contenido positivo, sin contenido violento o lenguaje soez. De igual manera, los dibujos animados de contenido negativo, presentan un contenido violento y lenguaje vulgar, pero a pesar de eso los niños tienen cierto agrado por estos dibujos, como: Bob esponja, Monster high, las Chicas super-poderosas, Héroes, Toy Story y Dragon Ball. (8)

No obstante, los niños también presentan una mayor preferencia por los dinosaurios debido a que son personajes muy llamativos ya que existieron hace millones de

años, causando en los niños misterio, aventura y fantasía, provocando también motivación e interés al igual que en algunos adultos. Además, los dinosaurios han ganado una mayor preferencia en los niños por medio de películas, series animadas como también en la educación.(9–12) Por otra lado, las niñas también presentan una mayor preferencia por el mundo mágico, dado que estos mundos se caracterizan por tener una gran diversidad de personajes como las hadas, unicornios, mariposas, provocando en las niñas un efecto positivo y motivador.(13–19)

Temor de los niños:

Los niños frente a las jeringas y agujas:

La jeringa dental como las agujas son percibidas por la gran mayoría de los niños como objeto amenazante y doloroso. El miedo asociado a las agujas produce síntomas como ansiedad, ataques de pánico, náuseas, respiración acelerada, palmas sudorosas y desmayos. Por lo que, se han implementado métodos físicos para disminuir el miedo por las jeringas y agujas como: la funda de jeringa de Angelus, esta permite camuflar la jeringa para los procedimientos odontológicos, demostrando ser una herramienta eficaz como distractor, aliviando la ansiedad dental que presentan los niños. Otro método de distracción son las técnicas de conducta utilizadas por los odontopediatras, como el control de voz, el decir-mostrar-hacer, etc. o por medio de estímulos visuales o auditivos dando resultados más favorables que el anterior método. (20–23)

El odontólogo y su vestimenta:

Para tener éxito en la atención pediátrica los niños prefieren ser atendidos por una odontopediatra de género femenino, sin embargo, hay un pequeño porcentaje de los cuales no tiene preferencia de que el odontopediatra sea mujer u hombre. No obstante, la vestimenta del profesional debe generar confianza entre el odontopediatra y el paciente pediátrico, por lo cual esta vestimenta debe ser un distintivo clave al momento de tratar al paciente, ya que debe tener un color para que el paciente se sienta tranquilo durante el tratamiento. Por lo tanto, la vestimenta puede ser de color lila o rosa debido a que son colores que alivian el estrés y a su vez disminuye la ansiedad, otro color que es aceptado por los pacientes es el color blanco, dado que este color se caracteriza por ser una mezcla de sensaciones, aportando paz, confort y alivia el sentimiento de intranquilidad, también otro color que puede ser aceptado por los pacientes es el color azul el cual ocasiona orden, relajación mental y causa sedación o tranquilidad, de igual manera se puede usar el color verde, aunque no es muy utilizado si es aceptado en ciertos casos ya que proporciona calma y equilibrio, además del color de la vestimenta se puede colocar algunos diseños o dibujos para que el paciente pediátrico tenga más confianza y a su vez esté tranquilo.(24)

Otros distractores:

La realidad aumentada:

La realidad aumentada o también conocida como R.A se caracteriza por ser una de las 10 mejores tecnologías con mayor nivel de desarrollo. Por tal motivo, la realidad aumentada se define como una tecnología de información adicional, la cual proporcionará una impresión artificial a todos los sentidos humanos en relación a la percepción de la realidad, mediante información virtual. Esta información virtual es producida mediante ordenadores y a su vez son representadas por componentes tecnológicos.(25)

Clasificación de la realidad aumentada:

La realidad aumentada presenta tres tipos de niveles:

- Nivel 0: Se caracteriza por tener hiperenlaces, representados como códigos QR o código de respuesta rápida. Estos códigos, son implementados en sitios web, donde almacenan información para una matriz.(26,27)
- Nivel 1: Son marcadores, que se implementan para la observación de imágenes, los cuales se usan puntos de referencia o de medida, para escanear la imagen y esta se presente como un modelo 3D sobre la imagen real, obteniendo un aumento de los elementos o imágenes. Además, los marcadores deben tener un patrón único permitiendo reconocer y determinar el objeto u objetos que se muestran.(26,27)
- Nivel 2: En este nivel no se usan marcadores, en este nivel los activadores que se implementan son imágenes, objetos o incluso localizaciones por GPS. Por lo tanto, la realidad aumentada en este nivel es geolocalizada, creando en estos casos una realidad aumentada en una situación concreta.^{22,24}
- Nivel 3: En estos casos se ejecuta por medio de una visión aumentada o dispositivos HDM, incorporándola por medio de gafas, facilitando información hacia los usuarios, sin emplear las manos.(26,27)
- Existe otro nivel de la realidad aumentada, conocida como cognición aumentada, este nivel se caracteriza por crear nuevos modelos donde habrá una interacción de humano-computadora, por lo que, esta realidad aumentada se emplea mayormente en personas con discapacidades o enfermedades como Alzheimer.(26)

La realidad aumentada en el ámbito de la educación.

La realidad aumentada tiene un gran impacto en todos los ámbitos de la vida cotidiana, pero mayormente en el ámbito educativo, por lo tanto, es importante conocer las aplicaciones que se relacionan con esta tecnología.(26)

- Chromville: Es una aplicación que está dirigida a cursos de educación infantil como también para la educación primaria, esta aplicación permite que el

dibujo realizado por el niño sobre vida haciendo que su interactividad aumente al momento de trabajar con esta aplicación.

- Arloon: Son aplicaciones que se usan principalmente para la educación primaria como en la educación secundaria, se centra en múltiples áreas de la ciencia.
- Aurasma: Aplicación que crea contenido en forma de realidad aumentada sin que el programador presente conocimientos previos, ofreciendo resultados asombrosos.
- Quiver: Aplicación que presenta una gran interactividad, debido a que los dibujos cobran vida, pero en esta aplicación también permite relacionarse con estos mismos.
- Anatomy 4D: Aplicación diseñada para el estudio del cuerpo humano por medio de la realidad aumentada. Permite examinar el cuerpo humano de una forma más fácil, debido a sus gráficos bien elaborados.
- SpaceCraft 3D: Aplicación diseñada con el propósito de explorar el sistema solar como el universo, elaborada por la National Aeronautics and Space Administration (NASA), proporciona a los usuarios conocer más sobre estos temas y permite tener una mayor interrelación por sus gráficos.(26)

La realidad aumentada es una herramienta que durante los últimos años se ha implementado para la formación de los estudiantes como también para los profesionales, debido a que se crea una conexión entre el mundo real con el mundo virtual, permitiendo a los usuarios mejorar sus conocimientos así como también ayudarlos a reforzar conocimientos ya aprendidos mediante imágenes en 3D.(27)

La realidad aumentada en el ámbito del tratamiento médico.

La R.A se implementa en padecimientos de enfermedades o síndromes. Como en el autismo, la cual ayuda en la comunicación de los niños. Esta tecnología permite simular una comunicación ayudando al desarrollo de sus habilidades comunicativas en un entorno sin amenazas.(28)

La realidad aumentada también se usa como un rehabilitador de las funciones motoras para los niños que presentan una parálisis cerebral. Este tipo de rehabilitación es más atractiva que la rehabilitación tradicional, por lo cual la motivación en los niños aumenta, consiguiendo buenos resultados, mejorando y ayudando a su aprendizaje motor.(28)

La realidad aumentada en el área de la odontología:

La realidad aumentada ha tenido grandes avances tecnológicos, por lo que, se ha implementado en diferentes áreas como en el área de la salud. En la odontología se ha implementado la R.A, desde el año 1998. Estas aplicaciones son eficaces para educación dental debido a que proporciona un aprendizaje interactivo y además es beneficioso para distintas áreas como prótesis, cirugía oral, rehabilitación oral, entre otras. La realidad aumentada ayuda a realizar tratamientos

complejos, dando resultados favorables y seguros. Los estudiantes y profesionales en odontología usan simuladores de realidad aumentada con el propósito de practicar y repetir cada procedimiento odontológico, familiarizándose en los procedimientos clínicos y reconociendo estructuras anatómicas sobre la cavidad oral, mejorando su destreza sensitivo-motora. Además, la realidad aumentada ha demostrado ser eficiente, reduciendo por lo menos 5 veces el tiempo de enseñanza que al implementar los métodos tradicionales.(3,29)

Por ende, las simulaciones de procedimientos odontológicos por medio de la realidad aumentada ofrecen mayores ventajas para la formación odontológica, en comparación con los procedimientos convencionales. Debido a que proporcionan una mejor interacción entre el estudiante y el procedimiento clínico, como también ayuda a aumentar su competencia clínica.(3)

No obstante, la realidad aumentada también se puede implementar como una herramienta de distracción para los pacientes, especialmente en niños que presente alguna fobia o ansiedad durante los procedimientos clínicos. La realidad aumentada actúa en el sistema sensorial específicamente en el auditivo y en el visual, siendo un distractor activo que interactúa con el niño por medio de componentes sensoriales.(4,30)

La realidad aumentada dentro de la odontología se usa en diferentes áreas entre estas se encuentran: endodoncia, cirugía oral y maxilofacial, prostodoncia, implantología, radiología oral y maxilofacial, periodoncia, odontología pediátrica y ortodoncia.(31)

- En la educación dental: La realidad aumentada se utiliza para simulaciones de preparaciones dentales, capacitando al odontólogo para el mejor manejo de protocolos. Ayudando tanto a los operadores novatos como a los experimentados..(32)
- Para tratamientos dentales: La realidad aumentada se usa para bajar los niveles de fobias o ansiedad que pueda presentar el paciente, lo cual ocurre con mayor frecuencia en pacientes pediátricos. La realidad aumentada ayuda a modificar la percepción del dolor, distrayendo al cerebro, reduciendo así la ansiedad durante el tratamiento.(4)
- Cirugía maxilofacial: La realidad aumentada por medio de imágenes en 3D, proporciona al profesional imágenes que ayudan a realizar tratamientos complejos como cirugías virtuales tridimensionales, por ejemplo: en la implantología ayuda a mejorar la precisión de la inserción del implante dental por medio de guías estadísticas. Ayudando a la autoconfianza de los cirujanos dentales en implantología, cirugía ortognática y en el área de la cirugía bucomaxilofacial donde los procedimientos son complejos, la realidad aumentada proporciona resultados más favorables y seguros.(4,32)
- Endodoncia: Los simuladores de realidad aumentada proporcionan una gran ayuda durante los tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos. Facilitando al

profesional y al estudiante a realizar accesos a la cavidad pulpar, osteotomías, resecciones radiculares y tratamientos anatómicos radiculares complejos, dando resultados favorables y seguros al realizar los procedimientos endodónticos.(33)

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

5. MARCO METODOLÓGICO

Enfoque: Cualitativo

Diseño de la Investigación: Descriptivo

Nivel de Investigación: Descriptivo

Tipo de Investigación

Por Ámbito: Estudio documental

Por la Técnica: Comunicacional

Por la Temporalidad: Transversal actual

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

6.1 FIJACIÓN DE REQUERIMIENTOS.

- Literatura referente a las preferencias de los niños de 5 a 6 años de edad.
- Fotografías de un cubículo del área odontológica.
- Jeringa y aguja dental.
- Anillo para la jeringa dental.
- Dibujos de personajes y objetos los cuales sean atractivos o influyentes en los niños.

7. DATOS RECOPIADOS:

Para el diseñado del entorno de realidad aumentada, se buscó en la literatura las preferencias de los niños de 5 a 6 años de edad. La búsqueda se obtuvo en los buscadores como Unimar y Google Academic. Se obtuvieron 11 documentos los cuales contienen información sobre las preferencias de los dibujos animados de los niños. En 6 documentos se mencionaba que los niños tenían un mayor gusto por los dinosaurios y en los 5 documentos restantes mencionaba que las niñas tenían una mayor inclinación por el mundo mágico, porque presentaban una gran variedad de criaturas fantásticas.

PREFERENCIAS E INTERESES DE LOS NIÑOS Y NIÑAS				
AUTOR	AÑO	TITULO	REVISTA	CONCLUSIONES
Noelia Suárez	2022	Los Dinosaurios	INTEF	El uso de los dinosaurios para el aprendizaje ha sido valorado positivamente por los niños, debido a que proporciona una mejor motivación y participación en las actividades, por lo que, el aprendizaje por medio de los dinosaurios era mayormente enriquecedor y gratificante y a su vez fue mejor aceptada por los niños que con métodos más tradicionales.(15)
Teresa Casado	2018	Los dinosaurios llegan a las aulas: un proyecto de trabajo en educación infantil.	Universidad de Salamanca	El proyecto realizado demostró que los niños presentaban mucha motivación con relación a los dinosaurios, ya que en cada sesión venían dispuestos a trabajar y además con curiosidad porque querían aprender más sobre los dinosaurios, dando una buena acogida de los dinosaurios de parte de los niños. (13)
Sandra Rubio	2022	El mundo de los dinosaurios como detonante de procesos de lectura y escritura en estudiantes del grado primero.	Universidad de Sonora	La implementación de los dinosaurios para la educación fue muy buena ya que despierta la curiosidad de los niños y les motiva a mejorar su aprendizaje, ya que estos seres salvajes provocan en los niños aventura, fantasía y misterio. Por lo que, los dinosaurios son muy llamativos para los niños debido a que proporcionan una amplia información para los estudiantes.(12)

Margarita Robles	2019	Experiencia Exitosa: "Los Dinosaurios"	Universidad Autónoma de Chiapas.	El aprendizaje por medio de dinosaurios proporciono resultados satisfactorios, ya que amplio los conocimientos de los niños en relación a los dinosaurios. Además se observó que los niños presentaban una mayor curiosidad por los dinosaurios motivándolos aprender más sobre estos mismos.(10)
María Balboa	2021	En busca de los dinosaurios: UD para educación infantil	Universidad de Jaén	Los dinosaurios son llamativos y motivadores para los niños, despertando el interés en estos mismos, por lo que, provoca que los niños se sumerjan más en este tema, debido a que son criaturas que existieron hace millones de años, por lo tanto, ocasiona que los niños estén mayormente interesados por estas criaturas. (11)
María Pousa María Sandra	2019	Una experiencia de aula centrada en el conocimiento de los dinosaurios.	Escuela Abierta	En el estudio se presentaron resultados favorables debido a que los alumnos demostraron motivación por aprender más sobre los dinosaurios, por lo que los niños presentaron una gran afición por los dinosaurios motivándolos aprender más sobre estas criaturas.(34)
Paula Pava	2023	Personaje de la serie animada cuentitos mágicos, en niñas y niños de 5 y 6 años.	Los Libertadores Fundación Universitaria.	Los resultados demostraron que los niños presentaban una mejor estimulación a la creatividad, como también desarrollo a sus habilidades lingüísticas y

				amplio sus capacidades perceptivas como comprensivas. Además, los cuentos mágicos motivo a los niños a aprender más sobre estos mundos por miedo de la lectura. (19)
Flor Martínez	2021	Crea y explora en el mundo mágico de los rincones sensoriales	UNIMINUTO	Los resultados que se obtuvieron en las niñas fueron que la experiencia que tuvieron fue positiva ya que trabajaban más motivadas, además se dio un gran avance en el desarrollo de las niñas, debido a que el material era llamativo y a su vez generaba exploración y experimentación para el aprendizaje.(18)
Gina Ortiz	2023	Jugando aprendo en el mundo mágico de la lectura.	UNAD	Los resultados fueron positivos, además se presentó una mejor motivación, concentración e interés por la lectura de los mundos mágicos, además se fortaleció el aprendizaje autónomo y significativo de las niñas por los cuentos fantásticos. (17)
Melva Apaico	2021	Cuentos infantiles en el valor del respeto en los niños y niñas de 4 años de la Institución Educativa privada Gotitas del Saber.	Universidad Católica de los Ángeles Chimbote.	El uso de los cuentos infantiles en los niños/as demostró una mejora significativa en el valor del respeto, deduciéndose que los cuentos infantiles si pueden mejorar el valor del respeto, además se identificó que los niños/as después de leer los cuentos presentaban interés por los cuentos infantiles debido a que estos cuentos tiene una

				gran diversidad de criaturas fantásticas.(16)
Loraine Negrinis, Diana Daza, Gustavo Gonzáles	2021	El mundo mágico de los cuentos infantiles: una estrategia didáctica para el desarrollo de la comprensión lectora inferencial	Unimar	Los resultados obtenidos fueron favorables ya que las niñas presentaron interés por la lectura de los cuentos del mundo mágico, además superaron las dificultades asociadas a la comprensión lectoral. También se identificó que los participantes presentaban curiosidad por este mundo mágico, animándolos aprender más sobre este mundo mágico.(14)

8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO ESTADÍSTICO	ESCALA	DATOS
App de Realidad Aumentada (Variable Dependiente)	Son un conjunto de técnicas que permiten añadir capas de información visual sobre una representación de realidad aumentada.	Se usa como un medio de aprendizaje o distractor en diversas áreas de la salud.	Cualitativa	Nominal	Códigos QR Código de respuesta rápida
Entorno (Covariable)	Es todo aquello que rodea a una persona o a un objeto particular, pero sin formar parte de él.	Es el lugar donde se aplicará el escenario.	Cualitativa	Nominal	Consultorio dental
Escenario (Covariable)	Parte del teatro construida y dispuesta convenientemente para que en ella se puedan colocar las decoraciones y representar las obras dramáticas o cualquier otro espectáculo teatral.	Representación gráfica y auditiva de los escenarios dentro del entorno.	Cualitativa	Nominal	Movimiento Sonido Imágenes Colores Animación

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA NIÑOS DE 5 A 6 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD DE CUENCA.	Año 1											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1. Recolectar información bibliográfica sobre las preferencias de los niños de 5 a 6 años de edad para diseñar y elaborar el aplicativo de realidad aumentada.				X								
2. Incorporar un diseño virtual de aguja y jeringa dental para el aplicativo de realidad aumentada						X						
3. Elaborar los entornos de la app de realidad aumentada con la información obtenida de la revisión bibliográfica.									X			

10. ASPECTOS BIOÉTICOS

El proyecto no presenta conflictos con el comité de bioética, al ser una investigación tecnológica de diseño y creación de una app mediante imágenes de realidad aumentada para niños de 5 a 6 años de edad.

Recalcamos que el macroproyecto está siendo evaluado por el comité de bioética para que una vez diseñado la app sea aplicado en niños.

CAPÍTULO III

11.RESULTADOS

Una vez identificado los dibujos de preferencia de los niños de 5 a 6 años de edad, se procedió con el diseño y elaboración de app de realidad aumentada.

11.1 DISEÑO DE LA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA.

El diseño de la aplicación de realidad aumentada, se realizó mediante programas de Android como Pinterest, Picsart, además se utilizó una fotografía de los cubículos de la clínica odontológica de la Universidad Católica de Cuenca, como se observa en la figura 1:



Figura 1: Cubículos odontológicos.

Una vez adquirida la fotografía de los cubículos de la clínica odontológica, se procedió a obtener imágenes por medio del programa de Pinterest de los personajes preferidos por los niños y por las niñas, siendo los dinosaurios en el caso de los niños y en las niñas el mundo mágico, estas imágenes se obtuvieron en formato PNG o JPG, para ser subidas en la aplicación de Picsart. Por lo que, en esta aplicación se colocó la imagen del cubículo odontológico como fondo y posteriormente se colocaron las imágenes de los personajes sobre la del cubículo y consecutivamente las del ambiente como árboles y montañas, dando como resultado el diseño del escenario de los dinosaurios y del mundo mágico, como se observa en la figura 2 y 3



Figura 2: Diseño del escenario de los dinosaurios.



Figura 3: Diseño del escenario del mundo mágico

Posteriormente de haber terminado el diseño del escenario, se seleccionó a los personajes que serían animados, con el propósito de interactuar con los niños al momento de que la aplicación de realidad aumentada este en uso. En el caso de los dinosaurios la animación se presentó en el Tiranosaurio Rex, Pterodáctilo, Saurópodo y se incluyó la jeringa dental, mientras que en el mundo mágico los personajes que presentaron una animación fueron la mariposa, colibrí, bowtruckle y la jeringa odontológica, no obstante, las demás imágenes solo se considerarán

como imágenes de fondo las cuales solo adornarán los escenarios, como se observa en la figura 4 y 5:

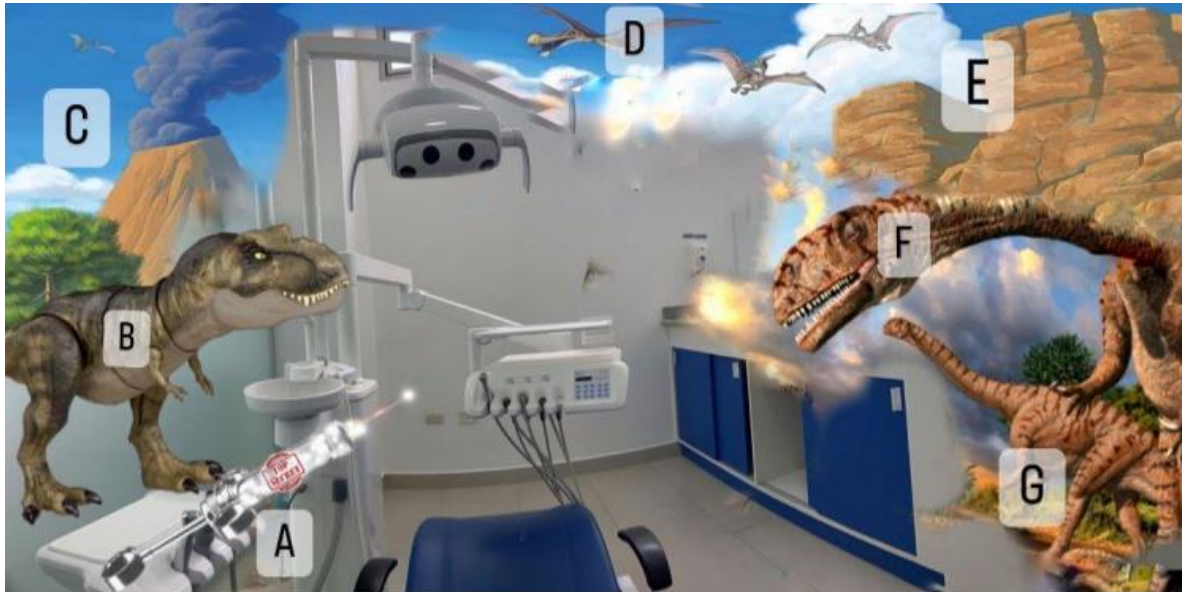


Figura 4: Selección de animación de los personajes: A= Jeringa, B=T-Rex, D=Pterodáctilo, F=Saurópodo.

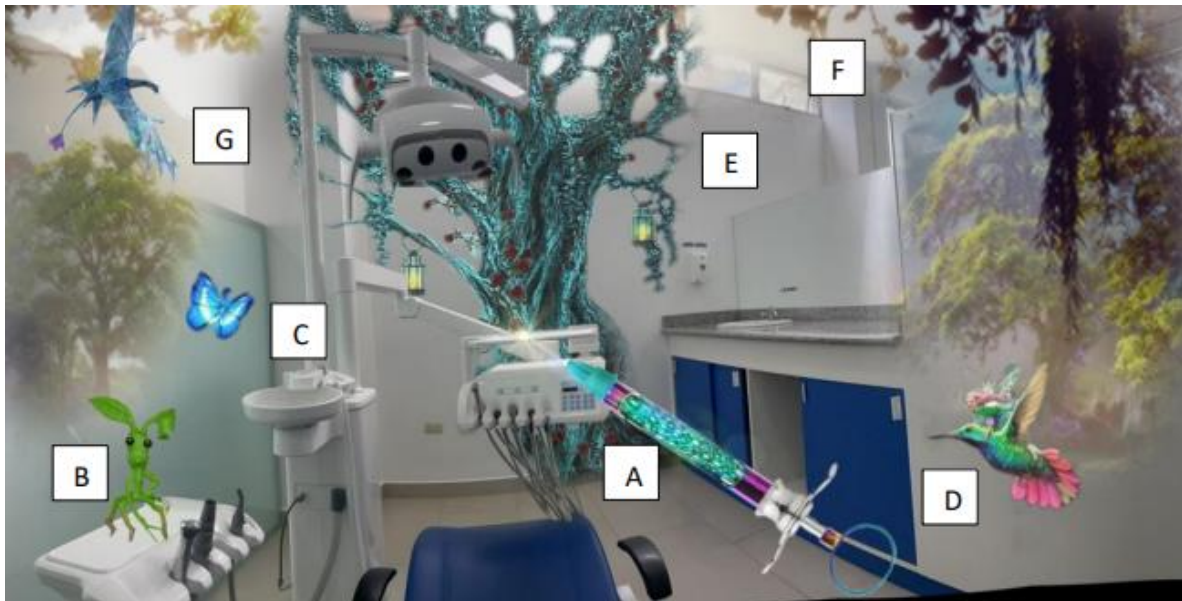


Figura 5: Selección de animación de los personajes: A=Jeringa, B=Bowtruckle, C=Mariposa y D=Colibrí.

11.2 ELABORACIÓN DE LA APP DE REALIDAD AUMENTADA

La aplicación se elaboró mediante el uso de programas como:

- Blender 3.4.1: Este programa ayudó con el modelado y con el texturizado de los personajes dándoles una forma tridimensional de los personajes y proporcionando la animación y movimientos.
- Unity, versión 2021.3.10f1: Se caracteriza por ser un motor gráfico o herramienta que permite crear aplicaciones 2D o 3D, es la principal herramienta para crear el aplicativo.
- Visual Studio Code: Se caracteriza por ser un editor de código fuente. En este dispositivo se crea y edita el código que tiene el aplicativo.
- SDK Vuforia, versión 10.12.3: Se caracteriza por crear los disparadores que son captados por la cámara del celular o laptop y se reproducen las imágenes a la vista humana como también permite el reconocimiento de estos mismos.

Además, para la creación de la aplicación de R.A se utilizó una computadora con las siguientes características:

- Sistema Operativo Windows 11 Pro
- Procesador AMD Ryze 7
- 16GB Ram
- Tarjeta de video NVIDIA Geforce RTX 3090
- Cámara externa con resolución 1280x720 HD 720p/30fps

Tiempo de elaboración de la app:

- El tiempo que llevó para realizar el modelado y texturizado de los personajes fue alrededor de dos semanas para cada escenario. Para agilizar la elaboración de la aplicación se buscaron personajes con licencia de uso libre.
- El tiempo de elaboración de los escenarios fue de aproximadamente 1 semana. Se optimizaron las texturas, sonidos, búsqueda de recursos y renderizado. Además, se configuró la app para que se adapte al visor VR Box y para ser utilizado en los dispositivos móviles.

Compatibilidad de la app:

La aplicación de realidad aumentada es compatible con dispositivos Android, por lo que, estos dispositivos deben contar con los siguientes requisitos:

- Dispositivo móvil, con un nivel mínimo de Android 8.0 (API level 26) o puede ser usado en dispositivos móviles con un Android superior.
- Otro dispositivo que se puede usar es una tablet, la cual tendrán un dispositivo Android 8.0 (API level 26) como mínimo, sin embargo, se puede usar en dispositivos superiores al ya mencionado.

Disparadores o marcadores:

Los disparadores fueron elaborados por medio del programa SDK Vuforia. Para los disparadores utilizamos, códigos QR para que sean observados por la cámara y activen el software de la realidad aumentada y este reproduzca las imágenes virtuales al ojo humano.

La jeringa tuvo cuatro tipos de disparadores de distintos tamaños (figura 9), con el propósito de identificar cuál de todos los disparadores respondía de una mejor manera frente al aplicativo de realidad aumentada.

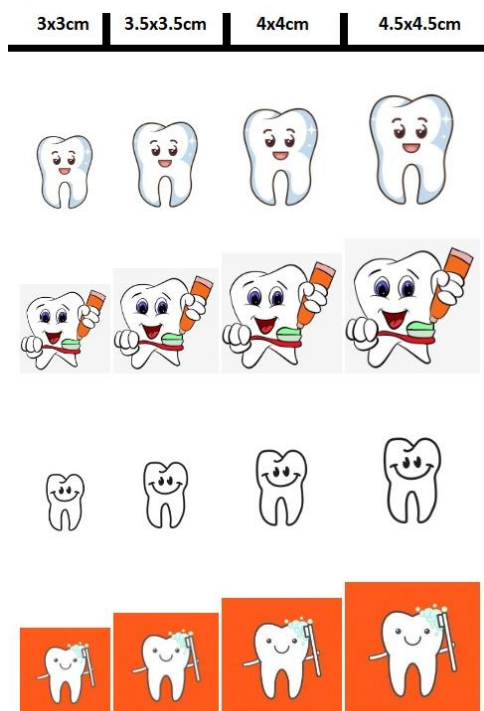


Figura 6: Disparadores de la jeringa de distintos tamaños.

Los disparadores o activadores de software, que presentaron una mejor compatibilidad con la aplicación de realidad aumentada fueron:

- Para el disparador de los escenarios se utilizó una imagen obtenida en google buscado con el título: *La Tierra De Dibujo - la tierra Imagen de PNG*. Como se observa en la figura 7:



Figura 7: Disparador de los escenarios.

- El disparador o activador de software para la jeringa dental, que se utilizó fue una imagen obtenida en google mediante el nombre de: *Elemento Comercial De Cepillo De Dientes De Pasta De Dientes De Dibujos Animados PNG*. (Figura 8)



Figura 8: Disparador de la jeringa.

Complicaciones durante la elaboración de la app.

- El anillo que sostenía el disparador de software, era de plástico, pero funcional, no obstante, este instrumento debe esterilizarse. Por lo que, nos vimos en la necesidad de pensar en un anillo de acero quirúrgico para el futuro.
- El tamaño de los disparadores, influyen en la actividad del software. Mientras más pequeño sean, menos visuales serán por la computadora y por ende no se activarán y observarán por el paciente. Fue necesario crear disparadores de un tamaño mediano para que puedan ser observados por la cámara.
- Otra complicación que se presentó en la elaboración de la app fue la colocación de los personajes en 3D dentro del rango de visión de la cámara virtual.

- Las imágenes para ser creadas, requieren de puntos que forman mayas en su textura, y estas mayas tienen un peso en megabytes. Se procedió a optimizar las mayas de las imágenes, para disminuir el peso y que tenga una mejor velocidad y optimización la aplicación. El inconveniente es que las imágenes se ven más robotizadas. (Figura 9).

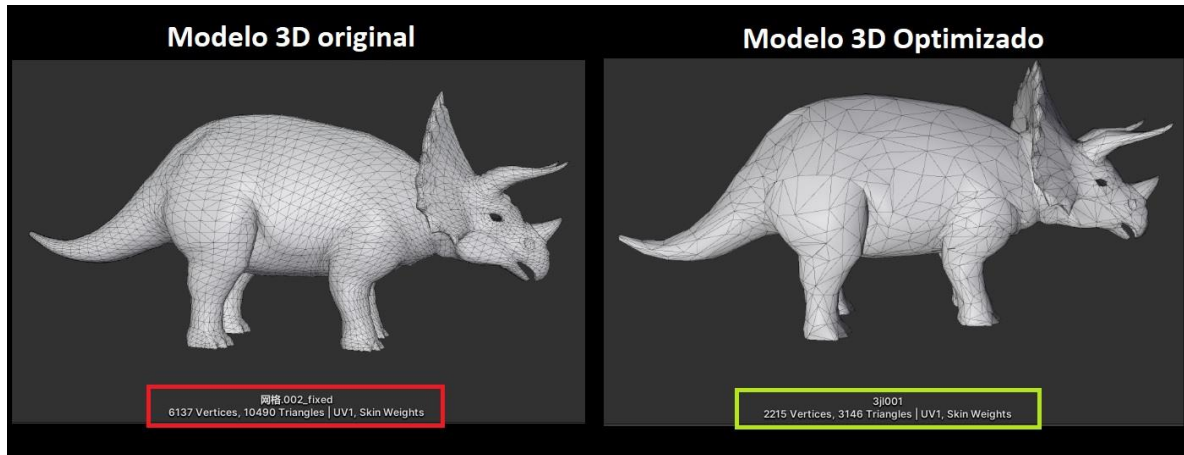


Figura 9: Optimización de las mayas de los personajes.

Pruebas de funcionalidad:

Para realizar las pruebas sobre el funcionamiento del aplicativo durante el desarrollo de la misma se utilizó el siguiente dispositivo móvil:

- HUAWEI mate 20, con un sistema operativo versión Android 10.

Durante las pruebas se pudo comprobar que la aplicación de realidad aumentada cumplió con su función, en donde los escenarios elaborados cumplían con las preferencias de los dibujos animados de los niños, debido a que estos personajes tienen la función de distraer a los pacientes pediátricos y para que tenga una mejor acogida para estos pacientes se colocó sonidos característicos para cada escenario, actuando en el sistema auditivo y visual dando resultados favorables como un medio de distracción activo, generando así una mayor confianza en estos pacientes para que se realicen los tratamientos dentales, además el diseño de la jeringa y aguja también cumplió con sus expectativas pues se dio un diseño infantil para que sea del agrado de los niños y así evitar su rechazo, puesto que este instrumental provoca temor y trauma en la gran mayoría de los pacientes principalmente en los niños, por lo que, este diseño de la jeringa tiene como propósito disminuir los niveles de ansiedad que presentan los niños durante la administración del anestésico local, esperando así mejorar la experiencia del paciente durante estos procedimientos odontológicos.

Bitácora de reuniones sobre la elaboración de la App

Durante el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada, se asistió al Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT), con el propósito de verificar que la aplicación se elabore correctamente y también para corregir cualquier problema que se presente durante su desarrollo.

Sesión 1 - 7 de febrero del 2023:

La primera reunión se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT), donde se observó la elaboración de escenarios, en esta reunión se pudo ver por primera vez el diseño en 3D de los dinosaurios como del mundo mágico. No obstante, hubo inconvenientes con la incorporación de la jeringa en los escenarios como también de algunas imágenes que no cumplían formato correspondiente, por lo que se procedió con la búsqueda de imágenes en formato PNG.

Sesión 2 – 13 de febrero del 2023:

En esta reunión se incorporaron las imágenes en formato PNG a los escenarios, se colocaron a los personajes en distintos lugares, mediante un mundo virtual semejante al consultorio dental. Además, se presentó un pre-diseño de la jeringa la cual sería usada en los escenarios (Figura 10). Pero se modificó la jeringa para que tenga una imagen más realista, además se agregaron funciones específicas a las imágenes para que puedan volar o caminar (Figura 11).

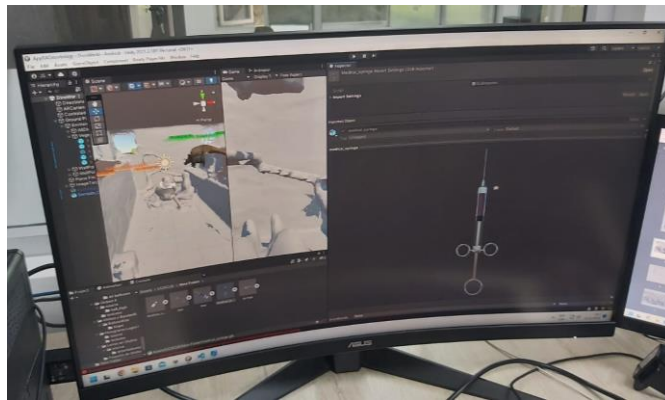


Figura 10: Mundo de los dinosaurios dentro de un prototipo del consultorio y pre-diseño de la jeringa.



Figura 11: Verificación de la animación o movimientos de los dinosaurios.

Sesión 3 – 15 de febrero del 2023:

Se verificó que el diseño de la jeringa de la app era más realista que el anterior, también se revisó la animación de la jeringa como el destello que se presentaba en la aguja de la jeringa y a su vez se comprobó que el disparador de la jeringa funcione correctamente y no presente ningún fallo (Figura 12). Además, surgieron nuevos inconvenientes con el ángulo en que debían aparecer los escenarios. También se agregó en los escenarios sonidos con el propósito de hacerlo más interactivo para los niños (Figura 13).

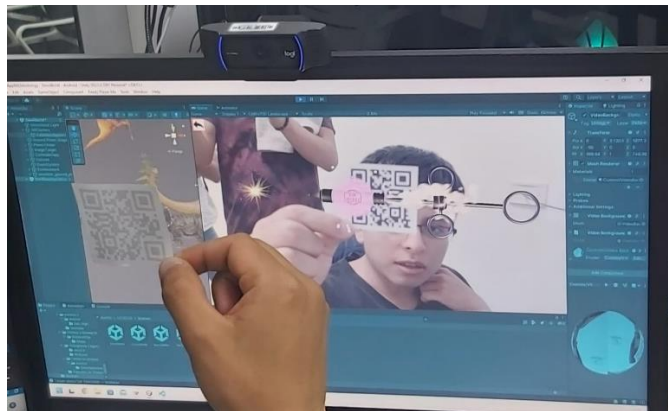


Figura 12: Diseño y animación de la jeringa.



Figura 13: Observación del mundo de los dinosaurios con los sonidos “rugidos”.

Sesión 4 – 24 de febrero del 2023:

Se retomó el tema de la angulación para los escenarios, por lo que se tomó en cuenta la posición del sillón odontológico, pero debido a que esta posición variaba demasiado ocasionando problemas, se optó por un disparador manual, el cual proyectaba sin importar la posición. Se realizaron pruebas de las jeringas para corroborar que estén funcionando correctamente.

Sesión 5 – 1 de marzo del 2023:

Se corrigió el tamaño de la jeringa al tamaño original de la jeringa odontológica. Se cambió el diseño del disparador por una imagen atractiva para el niño. Se escogió la imagen de un diente para utilizarlo como disparador de la jeringa (Figura 15). Además, se conversó sobre la necesidad de adquirir un objeto en forma de anillo para que se sujete en la jeringa y se revisaron los cambios en los distintos escenarios (Figura 14).

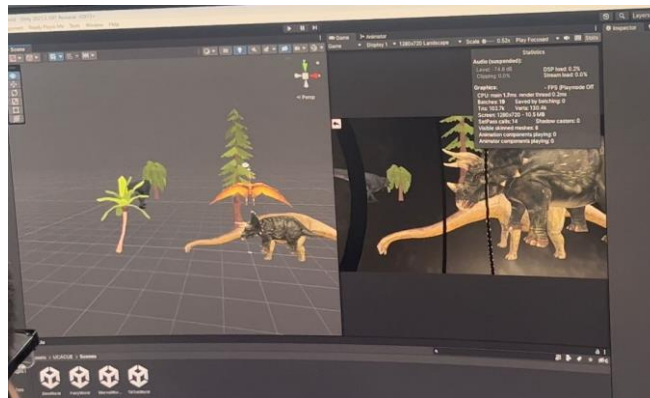


Figura 14: Revisión del mundo de los dinosaurios.

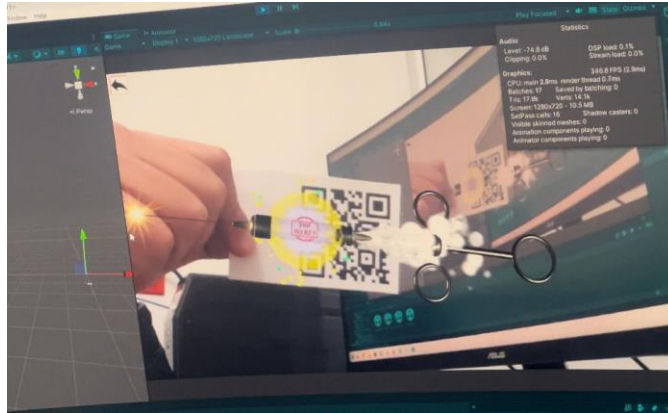


Figura 15: Disparador de la jeringa o carpule.

Sesión 6 – 2 de marzo del 2023:

Se verificó el prototipo de anillo que iba a cargar el disparador de la jeringa (Figura 16). Se realizaron pruebas para confirmar la funcionalidad del disparador durante el uso de la jeringa (Figura 17), y se comprobó que el tamaño del disparador sea el correcto para que se pueda leer con normalidad cuando se utilice en la app de realidad aumentada (Figura 18 y 19).

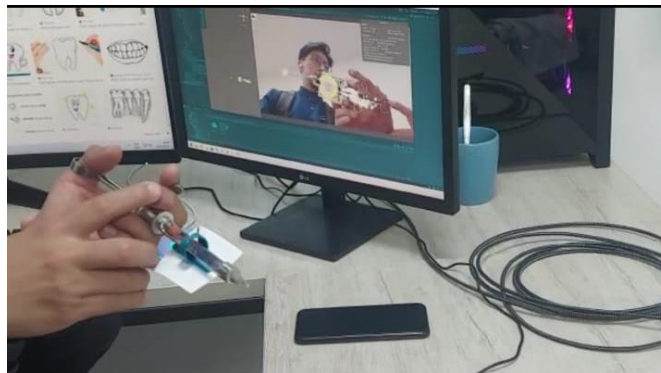


Figura 16: Prototipo del anillo para la jeringa.

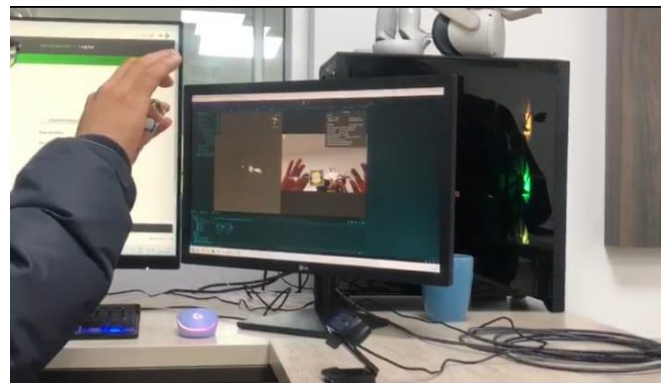


Figura 17: Comprobación de la funcionalidad del prototipo del anillo dentro de la app.



Figura 18: Verificación de la lectura del disparador de la jeringa en la app del celular.



Figura 19: Revisión de la funcionalidad de la jeringa.

Sesión 7 – 10 de marzo del 2023:

Se aprobó el prototipo de anillo, una vez conforme procedimos a la elaboración en los laboratorios de FABLAB. Se probaron los escenarios utilizando las gafas VR BOX (Figura 20).



Figura 20: Gafas VR BOX

Sesión 8 – 16 de marzo del 2023:

Se pasó las imágenes de realidad aumentada para que puedan ser observadas en los dispositivos móviles (Figura 23). Se creó el menú para los cuatro escenarios (Figura 22). Al principio las imágenes de realidad aumentada podrían observarse en una sola pantalla (Figura 25) y luego en una doble pantalla (Figura 26). Finalmente se realizaron pruebas con los disparadores de la jeringa y el anillo (Figura 21 y 24), y se revisaron los escenarios terminados con las gafas VR BOX (Figura 27).



Figura 21: Anillo de la jeringa terminado.



Figura 22: Menú de la aplicación desde la perspectiva de celular.

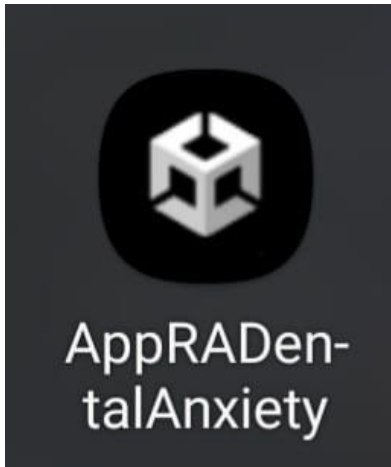


Figura 23: Diseño exterior de la app antes de ingresar a la menú de los escenarios.



Figura 24: Disparadores de diversos tamaños de las jeringas de los distintos mundos.

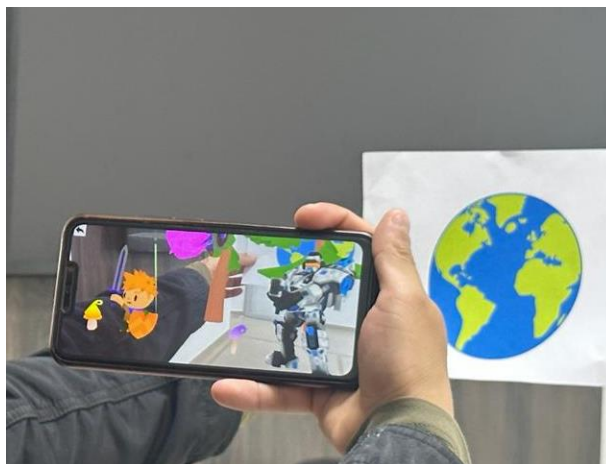


Figura 25: Mundo un una sola pantalla de la app.



Figura 26: Mundo con dos pantallas compartidas de la app.



Figura 27: Revisión de los mundos por medio de las gafas VR BOX, junto con los disparadores.

12. DISCUSIÓN

Para el diseño y elaboración de la app de realidad aumentada se utilizó el programa Unity versión 2021.3.10f1, la cual ayudó con la edición y programación de los mundos, y el programa SDK vuforia versión 10.12.3. Además, se usó una cámara externa con resolución 1280x720 para la lectura de lo código QR.

Silvia S. y cols. Utilizaron los mismos programas para elaborar su aplicación de realidad, pero el tipo de cámara implementada en este estudio fue Kinect, por tener una mejor captura de los movimientos de la aplicación.(35) En el estudio de Hapsari G. y cols. para la elaboración de su aplicación usaron un programa D'Fusion para disminuir los riesgos de bucles de la aplicación y una mejor renderización de las imágenes presentadas. Usaron una webcam con una resolución de 640x480. para realizar captura de imágenes.(36)

Para el diseñado o creación de los personajes se usó el software de Blender, esta herramienta ayuda para el modelado, la renderización, composición y animación de los personajes como para las jeringas, debido a que es fácil usarlo y además

gratuito; se implementa mucho para la elaboración de aplicaciones. De la misma manera en el estudio de Rodríguez M. quien utilizó Bender para modelar, iluminar, renderizar y modificar los modelos en 3D.(37) Sin embargo, en el estudio de Martínez A. usa el software SDK Vuforia por ser eficiente para crear apps de realidad aumentada. Este programa reconoce imágenes y objetos en 3D. El software diseña las imágenes y los objetos superponiéndolos en el mundo real. Para mejores resultados el software se usó junto con el programa de Unity.(38)

Nuestra App de realidad aumentada funciona con dispositivos móviles Android con sistema Android de 8.0 o superior. Y también se adaptó a Tablets con sistema Android de 8.0 o superior. Sin embargo, para dispositivos iOS, no se podrá usar. En el estudio de Salim Y. y cols. adaptaron su app para dispositivos Android como IOS. También lo acoplaron para el sistema Android 7.0 o superiores. y utilizaron una cámara de iSight de 8MP para iPhone de quinta generación.(39)

Para desarrollar los disparadores utilizamos el software SDK Vuforia, los cuales activaron los escenarios como a las imágenes de las jeringas. En el estudio de César G. implementaron otro tipo de software que generó imágenes claras y monocromáticas, este software que usaron fue el Adobe Illustrator.(40)

13. CONCLUSIÓN:

En conclusión, se logró diseñar y elaborar la aplicación de realidad aumentada con distintos programas, además, se realizaron pruebas en los departamentos del CIITT en donde se corroboró la funcionalidad de la aplicación en el dispositivo móvil, en el cual, no se observó la presencia de bucles durante su uso y del mismo modo la jeringa no presentó ningún problema, proporcionando resultados favorables sobre el funcionamiento de la aplicación.

La revisión bibliográfica ayudó a determinar las preferencias sobre los gustos de los niños en referencia a los dibujos. Determinando que los niños presentaban preferencia por los dinosaurios y en las niñas se identificó que tenían una mayor inclinación por el mundo mágico. Además, se indagó sobre las preferencias de los colores en donde los niños preferían el color azul y las niñas el color rosado. Por lo cual, estos colores ayudarían para el diseñado de la jeringa dental con el propósito de que este instrumental tenga una mejor acogida por los niños.

Por ende, la elaboración de esta aplicación de realidad aumentada tiene como propósito disminuir los niveles de ansiedad en los niños durante los procedimientos clínicos odontológicos específicamente en la colocación de la anestesia ya que es un procedimiento muy doloroso y traumático para los niños, por lo que, esta aplicación actúa en el sistema sensorial especialmente en el auditivo y en el visual, en el cual estudios han demostrado que los distractores que actúan en este sistema dan resultados favorables.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Sánchez Rodríguez J, Ruiz Palmero J, Sánchez Vega E. Realidad aumentada en Educación Infantil. CIITEE [Internet]. 2016 [citado 23 de mayo de 2022];1-10. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10630/11204>
2. Rodríguez L, Guerrero J, Olmos I. La Realidad Aumentada: creando experiencias motivadoras en el aula. Elem 119 [Internet]. 2020 [citado 23 de mayo de 2022];119:27-31. Disponible en: <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/00000005453.pdf>
3. Grandez Gomez KE. Simuladores en odontología y la formación de habilidades clínicas. Odontol Sanmarquina [Internet]. 2021 [citado 23 de mayo de 2022];24(3):261-7. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/20717>
4. Genaro LE, Capote TS de O. Uso de la Realidad Virtual en Odontología: Revisión de Literatura. Odovtos - Int J Dent Sci [Internet]. 2020 [citado 7 de noviembre de 2022];2(23):233-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=104258>
5. Ramos Martínez K, Alfaro Zola LM, Madera Anaya MV, González Martínez F. Ansiedad y miedo en niños atendidos en consulta odontológica de la Universidad de Cartagena. Núm 1 Enero-Marzo [Internet]. 2018 [citado 23 de mayo de 2022];22:8-14. Disponible en: www.medigraphic.org.mx
6. Mohebbi M. Investigating the Gender-based Colour Preference in Children. Procedia - Soc Behav Sci. 2014;112:827-31.
7. Gil S, Le Bigot L. Colour and emotion: children also associate red with negative valence. Dev Sci. 2016;19(6):1087-94.
8. Duran M, Novoa P. Los dibujos animados y el comportamiento de niños del 2do ciclo en un colegio de educación inicial, 2018. Univ César Vallejo [Internet]. 2019 [citado 28 de mayo de 2022];1-98. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/29429>
9. Weisberg DS, Choi E, Sobel DM. Of Blickets, Butterflies, and Baby Dinosaurs: Children's Diagnostic Reasoning Across Domains. Front Psychol [Internet]. 2020 [citado 20 de marzo de 2023];11(August):1-13. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.02210/full>
10. Margarita R. Experiencia exitosa: Los dinosaurios. JLA [Internet]. 2019 [citado 20 de marzo de 2023];13. Disponible en: https://ade.edugem.gob.mx/bitstream/handle/acervodigitaledu/28527/MLNIDI N221_Experiencia Exitosa Los dinosaurios.pdf?sequence=1
11. Balboa M. En busca de los dinosaurios: UD para Educación Infantil. UJ [Internet]. 2021 [citado 20 de marzo de 2023];1-43. Disponible en: <https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/17685>

12. Rubio S. El mundo de los dinosaurios como detonante de procesos de lectura y escritura en estudiantes del grado primero. Nucl Phys [Internet]. 2022 [citado 20 de marzo de 2023];13(1):104-16. Disponible en: http://www.memoriascongresodidactica.unison.mx/memorias/Memorias_Congreso_Didactica_2022.pdf#page=96
13. Casado Pardo MT. Los Dinosaurios Llegan a las aulas: Un Proyecto De Trabajo En Educación Infantil. Gredos [Internet]. 2018 [citado 13 de marzo de 2023];33. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/145640>
14. Loraine Ávila-Negrinis, Diana María Daza-Cuello, Gustavo Adolfo González-Roys. El mundo mágico de los cuentos infantiles: una estrategia didáctica para el desarrollo de la comprensión lectora inferencial. Rev UNIMAR [Internet]. 2021 [citado 13 de marzo de 2023];39(1):107-25. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8083693>
15. Noelia S. Los dinosaurios. INTEF [Internet]. 2016 [citado 13 de marzo de 2023];98:40-51. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=64415002005>
16. Apaico M. Cuentos Infantiles en el Valor del Respeto en los Niños y Niñas de 4 Años de la Institución Educativa Privada Gotitas del Saber, Distrito Jesús Nazareno, Ayacucho 2020. Univ Cesar Vallejo [Internet]. 2021 [citado 20 de marzo de 2023];1-112. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64857>
17. Ortiz G. Jugandp Aprendo en el Mundo Mágico de la lectura. UNAD [Internet]. 2023 [citado 20 de marzo de 2023];1-36. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/54485>
18. Arias E, Lucila R, Matínez F. Crea y Explora en el Mundo Mágico de los Rincones Sensoriales. CUMD [Internet]. 2016 [citado 20 de marzo de 2023];1-77. Disponible en: <http://uniminuto-dspace.scimago.es:8080/handle/10656/12142>
19. Pava P. Análisis De Caso: Percepción Del Mensaje Ambiental Del Frailejón Ernesto Pérez, Personaje De La Serie Animada Cuentitos Mágicos, En Niñas Y Niños De 5 Y 6 Años, Del Grado Transición, Estudiantes Del Liceo Moderno San Cayetano. FUL [Internet]. 2023 [citado 20 de marzo de 2023];1-102. Disponible en: <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/5672>
20. McLenon J, Rogers MAM. The fear of needles: A systematic review and meta-analysis. J Adv Nurs [Internet]. 2019 [citado 2 de abril de 2023];75(1):30-42. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jan.13818>
21. Orenius T, LicPsych, Säilä H, Mikola K, Ristolainen L. Fear of Injections and Needle Phobia Among Children and Adolescents: An Overview of Psychological, Behavioral, and Contextual Factors. SAGE Open Nurs [Internet]. 2018 [citado 2 de abril de 2023];4:1-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33415191/>

22. Melwani AM, Srinivasan I, Setty J V, D.R. MK, Pamnani SS, Lalitya D. A clinical comparative study between conventional and camouflaged syringes to evaluate behavior and anxiety in 6–11-year-old children during local anesthesia administration—a novel approach. *J Dent Anesth Pain Med* [Internet]. 2018 [citado 2 de abril de 2023];18(1):35. Disponible en: <https://jdapm.org/DOIx.php?id=10.17245/jdapm.2018.18.1.35>
23. Milovanović B, Tomović D, Janković SM, Grubor I, Nikolić L, Nikolić M, et al. Factors Influencing the Fear of Needles among Students of Medicine and Pharmacy. *Acta Fac Medicae Naissensis* [Internet]. 2017 [citado 2 de abril de 2023];34(2):147-58. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Factors-Influencing-the-Fear-of-Needles-among-of-Milovanović-Tomović/4b6a272cc3746ca0fce16ab04bd4aead3dc7ae54>
24. Tabango G, Revelo G, Rodríguez M. Preferencia de paciente pediátrico respecto a la vestimenta y al género del odontólogo. (Tesis). Univerisdad Cent del Ecuador [Internet]. 2014 [citado 25 de mayo de 2022];1-68. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15748>
25. Maquilón J, Mirete A, Avilés M. La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Rev Electrónica Interuniv Form del Profr* [Internet]. 2017 [citado 7 de noviembre de 2022];20(2):183-203. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217050478013>
26. De la Horra Villacé I. Realidad aumentada, una revolución educativa. *Edmetic* [Internet]. 2016 [citado 7 de noviembre de 2022];6(1):9-22. Disponible en: <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5762>
27. Melo I. Realidad aumentada y aplicaciones. *Tecnol Investig y Acad TIA* [Internet]. 2018 [citado 7 de noviembre de 2022];6(1):28-35. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11281>
28. Heras IG. Uso de la realidad virtual para disminuir la ansiedad, el estrés y el miedo en niños hospitalizados. Proyecto experimental (Tesis). 2020 [citado 7 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/55871>
29. Huang TK, Yang CH, Hsieh YH, Wang JC, Hung CC. Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) applied in dentistry. *Kaohsiung J Med Sci* [Internet]. 2018 [citado 7 de noviembre de 2022];34(4):243-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29655414/>
30. Soriano M, Martinez Y, Serna C, Pérez A, Albert A, Ortiz A. Impacto de la distracción audiovisual en el tratamiento restaurador atraumático en niños: estudio piloto. *Rev Odontol Pediatr* [Internet]. 2019 [citado 1 de febrero de 2023];27(3):179-91. Disponible en: https://www.odontologiapediatrica.com/wp-content/uploads/2019/07/03_OR_342_Soriano.pdf

31. Moussa R, Alghazaly A, Althagafi N, Eshky R, Borzangy S. Effectiveness of Virtual Reality and Interactive Simulators on Dental Education Outcomes: Systematic Review. *Eur J Dent* [Internet]. 2022 [citado 7 de noviembre de 2022];16(1):14-31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34428851/>
32. Joda T, Gallucci GO, Wismeijer D, Zitzmann NU. Augmented and virtual reality in dental medicine: A systematic review. *Comput Biol Med* [Internet]. 2019 [citado 7 de noviembre de 2022];108(March):93-100. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2019.03.012>
33. Shah P, Chong BS. 3D imaging, 3D printing and 3D virtual planning in endodontics. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2018 [citado 1 de febrero de 2023];22(2):641-54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29330656/>
34. María P, María Sandra F. Una experiencia de aula centrada en el conocimiento de los dinosaurios. *Esc Abierta* [Internet]. 2019 [citado 11 de abril de 2023];(22):69-89. Disponible en: <https://ea.ceuandalucia.es/index.php/EA/article/view/26>
35. Ribeiro Amantini SNS, Pascotto Montilha AA, Antonelli BC, Leite KTM, Rios D, Cruvinel T, et al. Using augmented reality to motivate oral hygiene practice in children: Protocol for the development of a serious game. *JMIR Res Protoc* [Internet]. 2020 [citado 7 de noviembre de 2022];9(1):1-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31951216/>
36. Hapsari GI, Mutiara GA, Chaidir R. Dental health education game based-on IRVO model in augmented reality technology. *J Infotel* [Internet]. 2022 [citado 19 de marzo de 2023];14(2):108-15. Disponible en: <https://ejournal.st3telkom.ac.id/index.php/infotel/article/view/760>
37. Rodriguez MJ. Desarrollo de una aplicación móvil de exploración basada en realidad aumentada para promoción de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. *UPS* [Internet]. 2022 [citado 20 de marzo de 2023];119. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21956>
38. Muñoz M. Desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para la visita enriquecida al Museo de la Telecomunicación. *UPV* [Internet]. 2019 [citado 20 de marzo de 2023];59. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/119980>
39. Salim Y, Puspitasari Y, Azis H, Anas R. The use of augmented reality to educate preschoolers on preventing dental malocclusion. *Bull Soc Informatics Theory Appl* [Internet]. 2019 [citado 19 de marzo de 2023];3(2):56-60. Disponible en: <https://pubs.ascee.org/index.php/businta/article/view/184>
40. Caina D, García C. Desarrollo de una aplicación empleando realidad aumentada para dispositivos móviles con Android , enfocada a la gastronomía . *UCE* [Internet]. 2018 [citado 20 de marzo de 2023];117. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19630>



Universidad
Católica
de Cuenca

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Mateo Sebastian Luna Chumbe portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0150055895**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA NIÑOS DE 5 A 6 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD CUENCA”** 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, **4 de mayo de 2023**

F: 

Mateo Sebastian Luna Chumbe

C.I. **0150055895**