



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS**

Aplicativo móvil con realidad aumentada en ortodoncia para la  
empresa Servicios Médicos Tokio SAC, Ate - 2022.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero de Sistemas

**AUTOR:**

Caceres Espinoza, Erik Jornny (orcid.org/0000-0002-9053-5767)

**ASESORA:**

Dra. Rodriguez Baca, Liset Sulay (orcid.org/0000-0003-1850-615X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

Esta investigación va dedicada a aquellas personas que han sido una fuente constante de apoyo incondicional en mi vida: mi familia, mi novia y mis amigos. Brindando así ánimos y motivación para no desistir en el largo camino de la formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios y a mi familia, quienes son el pilar de mis éxitos y me han brindado sabiduría y apoyo durante todo este proceso. También quiero agradecer a mi asesora por su perseverancia y amplio conocimiento y por último y no menos importante a la empresa en la cual pude desarrollar la investigación.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Indicadores .....	14
2.2. Metodologías / Marco de trabajos ágiles .....	15
2.2.1. Metodologías Ágiles .....	15
III. METODOLOGÍA .....	22
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	22
3.2. Variables y operacionalización .....	23
3.3. Población, muestra y muestreo .....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	25
3.5. Procedimientos .....	27
3.6. Método de análisis de datos .....	28
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV. RESULTADOS .....	29
V. DISCUSIÓN .....	38
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII. RECOMENDACIONES .....	41
REFERENCIAS .....	42
ANEXOS.....	48

## Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro Comparativo de Metodologías / Marco de trabajo Ágiles	16
Tabla 2: Técnicas de instrumentos de recolección de datos	26
Tabla 3: Resultado de juicio de experto: Validez de instrumento	27
Tabla 4: Medidas descriptivas EP	29
Tabla 5: Medidas descriptivas CP	30
Tabla 6: Prueba de normalidad de Efectividad del Programa	32
Tabla 7: Prueba de normalidad de Cobertura del Programa	34
Tabla 8: Prueba de T Student para el indicador Efectividad del Programa	36
Tabla 9: Prueba de T Student para el indicador Cobertura del Programa	37
Tabla 10: Matriz de operacionalización de variable	60
Tabla 11: Matriz de consistencia	61
Tabla 12: Ficha Técnica del Indicador Efectividad del programa	68
Tabla 13: Ficha de Registro del Indicador Efectividad del programa	68
Tabla 14: Ficha Técnica del Indicador Cobertura del programa	71
Tabla 15: Ficha de Registro del Indicador Cobertura del programa	71
Tabla 16: Ficha Técnica del Indicador Efectividad del programa	74
Tabla 17: Ficha de Registro del Indicador Efectividad del programa	74
Tabla 18: Ficha Técnica del Indicador Cobertura del programa	77
Tabla 19: Ficha de Registro del Indicador Cobertura del programa	77
Tabla 20: Valor de Prioridad	85
Tabla 21: Requerimientos Funcionales	86
Tabla 22: Requerimientos no Funcionales	88
Tabla 23: Planificación de Fases	91
Tabla 24: Valor de Tipo	94
Tabla 25: Valor de Prioridad	95
Tabla 26: Valor de Esfuerzo	95
Tabla 27: Valor de Dificultad	95
Tabla 28: StoryCard del panel principal	96
Tabla 29: StoryCard Menú Principal	97
Tabla 30: StoryCard Menú secundario maloclusiones	98
Tabla 31: StoryCard Menú secundario etapas	99

Tabla 32: StoryCard del subMenú problemas de maloclusiones .....	100
Tabla 33: StoryCard del subMenú problemas de estructura dental .....	101
Tabla 34: StoryCard del subMenú materiales .....	102
Tabla 35: StoryCard del submenú etapa inicial .....	103
Tabla 36: StoryCard del submenú etapa intermedia.....	104
Tabla 37: StoryCard del submenú etapa final .....	105
Tabla 38: Verificación de Vistas.....	106
Tabla 39: Pruebas Funcionales .....	108

## Índice de figuras

Figura 1: porcentaje de aceptación a la ortodoncia .....	2
Figura 2: Logotipo de Servicios Médicos TOKIO .....	5
Figura 3: Historia el manifiesto ágil .....	15
Figura 4: Ciclo de Desarrollo de MOBILE-D .....	19
Figura 5: Representación gráfica de porcentajes de EP_Pre y EP_Post... ..	30
Figura 6: Representación gráfica de porcentajes de CP_Pre y CP_Post.. ..	31
Figura 7: Prueba de normalidad del Pre_Test_EP .....	33
Figura 8: Prueba de normalidad del Post_Test_EP .....	33
Figura 9: Prueba de normalidad del Pre_Test_CP .....	34
Figura 10: Prueba de normalidad del Post_Test_CP .....	35
Figura 11: Árbol de problemas.....	48
Figura 12: Entrevista con el especialista.....	49
Figura 13: Recopilación de la carta de aceptación .....	50
Figura 14: Mockups Menú principal .....	56
Figura 15: Mockups Etapa inicial de maloclusión .....	57
Figura 16: Mockups visualización de la estructura dental.....	58
Figura 17: Mockups Proceso final del tratamiento .....	59
Figura 18: Certificado de validez de contenido del instrumento para el primer experto.....	63
Figura 19: Certificado de validez de contenido del instrumento para el segundo experto .....	64
Figura 20: Certificado de validez de contenido del instrumento para el tercer experto.....	65
Figura 21: Trabajos de Campo / presentación del APP .....	80
Figura 22: Trabajos de Campo / prueba de los objetos 3D.....	81
Figura 23: Trabajos de Campo / prueba de los instrumentos .....	82
Figura 24: Fases de la metodología Mobile-D .....	83
Figura 25: Estructura de desarrollo.....	84
Figura 26: Arquitectura de una aplicación móvil .....	85
Figura 27: Diagramas de casos de uso .....	94
Figura 28: Verificación de Vistas .....	107
Figura 29: Pruebas Funcionales del App Móvil.....	109

Figura 30: Pruebas de campo con pacientes.....	110
Figura 31: Pruebas de campo proyectando los objetos 3D .....	110
Figura 32: Pruebas de campo proyectando los materiales .....	111
Figura 33: Pruebas de campo explicando la función de cada material....	112
Figura 34: Pruebas de campo mostrando los resultados finales .....	113
Figura 35: Pruebas Funcionales explicando la terminación de la ortodoncia .....	113



## Resumen

La actual investigación se ha desempeñado en pacientes y colaboradores de la empresa servicios médicos TOKIO SAC, se planteó como objetivo determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada en ortodoncia para la empresa servicios médicos TOKIO SAC, ATE - 2022. Esta investigación fue del tipo aplicada teniendo así diseño experimental, la muestra fue trabajada en un total de 24 registros diarios, obtenidos así de los pacientes atendidos en un periodo de 24 días hábiles dentro de un mes en la empresa, teniendo de esta manera así los datos de la efectividad del programa y cobertura del programa. Posteriormente de analizar los datos recopilados en la ficha de registro, se llegó a la conclusión de que la implementación de una aplicación móvil con realidad aumentada tiene un impacto significativo en el campo de la ortodoncia, esto requerido a los datos obtenidos en todos los resultados, se puede manifestar, que se ha conseguido un aumento en los indicadores plasmados.

**Palabras clave:** realidad aumentada, aplicativo móvil, ortodoncia.

## **Abstract**

The current investigation has been carried out in patients and collaborators of the medical services company TOKIO SAC, the objective was to determine the influence of the mobile application with augmented reality in orthodontics for the medical services company TOKIO SAC, ATE - 2022. This investigation was of the type applied having thus experimental design, the sample was worked in a total of 24 daily records, thus obtained from the patients attended in a period of 24 business days within a month in the company, thus having the data of the effectiveness of the program, program coverage. After analyzing the data collected in the registration form, it was concluded that the implementation of a mobile application with augmented reality has a significant impact in the field of orthodontics, this is required from the data obtained in all the results, It can be stated that an increase in the indicators reflected has been achieved.

**Keywords:** augmented reality, mobile application, orthodontics.

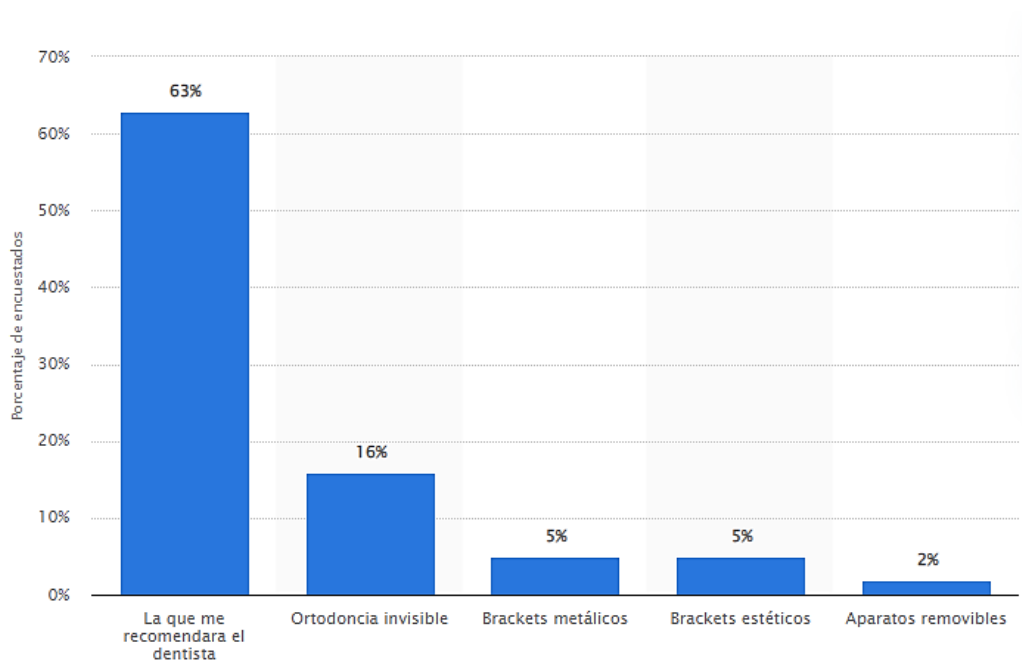
## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se viene apreciando el incremento de la aplicación de la ortodoncia en personas con distintos problemas de maloclusiones, esto no sólo arraiga por problemas de salud, sino también, en el ámbito de la belleza, a raíz de la pandemia los casos se han visto reflejados en un incremento tanto en varones como mujeres. Ya que, la influencia de perspectivas de sonrisas perfectas se ha ido visualizando en las distintas plataformas sociales y aplicaciones.

PALMA (2021) menciona que la alta demanda de los tratamientos de ortodoncia especialmente en la población adulta, los avances tecnológicos conllevan a que la ortodoncia y sus profesionales estén cada día más capacitados en el ámbito de los procesos de maloclusión. Definitivamente se evidenció que vivimos inmersos en una era de la estética y de fomentar una vida saludable, cuidarse la boca también es una prioridad. La estética hay que entenderla sólo desde un punto de vista de cada persona, que busca lucir una sonrisa bonita. Los avances en materiales y sistemas ortodóncicos han resultado tener mucho que ver con los diferentes tratamientos y el crecimiento de este mismo. Los aparatos son cada vez más estéticos posibles, tanto los Brackets cerámicos como también en el auto ligado o estéticos, y también, la ortodoncia lingual o invisible y los alineadores de color transparentes. Lejos de ralentizar, la pandemia del COVID-2019 ha impulsado a los tratamientos y aceptación de la ortodoncia, muy especialmente en jóvenes y adultos. En un estudio que se realizó por la red de odontología clínica, mencionó que a inicios del año 2021 la demanda de los tratamientos de la ortodoncia incrementó un 39% respecto al periodo promedio del año anterior.

Tomando en cuenta un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2019, se destacó que las diversas anomalías en la posición de los dientes, conocidas como maloclusiones, vienen ocupando el puesto tres en términos de importancia inmersos a los problemas en cuanto a la salud bucodental, posterior de las caries y las enfermedades dentales. Es de importancia mencionar y recalcar que los problemas de maloclusiones pueden provocar una serie de consecuencias tanto sociales como físicas.

Figura 1: porcentaje de aceptación a la ortodoncia



Fuente: OMS. 2019

Esta estadística demostró el porcentaje de la población que con frecuencia recurriría a una cita de ortodoncia sin que hubiese la necesidad en el año 2019, según los datos brindados por la fuente, el porcentaje de la población que recurriría a la ortodoncia del tipo invisible accen dio al 16 %, siendo este tipo de mayor preferencia. En otro ámbito, más del 60% optaría por seguir precisamente lo que el especialista se lo recomienda.

Observando desde los diferentes hábitos que puedan ocasionar los problemas de maloclusión, muchos especialistas recomiendan los procesos ortodónticos para corregir y mejorar el estilo de calidad de vida para cada paciente que pueda padecer deformidad en las piezas dentales, existen muchos métodos o tipos de ortodoncia a las cuales puedan acceder tanto niños como adultos.

Haciendo un hincapié a la concientización de los especialistas y pacientes para asimilar de manera correcta la ortodoncia. A continuación, se mencionó cómo se trabajó desde los inicios la empresa y por qué motivo se presentó esta investigación con fines de aportar al servicio de la ortodoncia.

La empresa SERVICIOS MÉDICOS TOKIO SAC, se encuentra trabajando de manera convencional ya desde hace 10 años en el rubro de salud, aplicando los mismos métodos o técnicas que se emplearon hace más de una década, en la actualidad la empresa no viene realizando concientización y respaldo de cada uno de sus pacientes en cuanto a los procesos de ortodoncia. Servicios médicos TOKIO SAC, carece de un adecuado protocolo de capacitaciones o concientización para los pacientes que vienen tratándose en los diferentes servicios de la odontología, con mayor incidencia en los pacientes que presentan problemas de maloclusión. Servicios médicos TOKIO SAC viene trabajando de manera rudimentaria en la optimización de uno de sus procesos, en la ortodoncia los pacientes solo vienen siendo explicados de manera oral, donde el especialista a través de gestos le comenta cómo se vendrá a realizar la ortodoncia. Los pacientes solo pueden imaginar la manera de la visualización final de la ortodoncia y cuáles fueron los resultados de su dentadura, hay ocasiones que el paciente entiende de una manera muy distinta a lo que el especialista viene indicando, esto conlleva a un nivel de insatisfacción por parte de cada uno de los pacientes. En algunas ocasiones el especialista tiene que rectificar el trabajo realizado (nivelación, ajustes, cierre de espacios, etc.) con el afán de poder cumplir las expectativas del paciente; sin embargo, ello impacta en el costo y tiempo lo que perjudica a la empresa. En otros casos, donde se presenta mayor insatisfacción se pierde el cliente, ya que, busca otro especialista en una empresa distinta. **(ver anexo 4)**

Por lo expuesto, se planteó como problema general en la empresa servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022, PG: ¿Cuál es la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada en ortodoncia para la empresa servicios medico TOKIO SAC, ATE - 2022? Problema específico, P1: ¿Cómo influye un aplicativo móvil con realidad aumentada para la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022? P2: ¿Cómo influye un aplicativo móvil con realidad aumentada para la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022?

El estudio se justifica teóricamente para aportar conocimientos que existen sobre el uso y la aplicación de los aplicativos móviles con realidad aumentada empleando en el ámbito de la ortodoncia, así mismo, los resultados pueden utilizarse como

puntos de referencias para las próximas investigaciones, ya que, se estará demostrando que la implementación de un APP móvil con realidad aumentada influye y beneficia en mejorar los procesos o estrategias de la ortodoncia en pacientes con diferentes problemas de maloclusiones.

El estudio se justificó de manera práctica y se logró la solución de problemas a nivel local mejorando exhaustivamente la efectividad del programa y también la cobertura del programa, de esta manera incrementar la aceptación de la ortodoncia por parte de todos los pacientes con distintos problemas de maloclusión. Así mismo, el incremento económico al momento de captar mayor cantidad de pacientes satisfechos con los resultados obtenidos en la ortodoncia.

Desde la perspectiva metodológica, el desarrollo e implementación de la investigación aplica el método científico y aborda los indicadores: efectividad del programa y cobertura del programa que se enfocan en la aceptación por parte de los pacientes para la ortodoncia, proponiendo estrategias para la ortodoncia e implementando un aplicativo móvil con realidad aumentada.

Es de suma importancia mejorar en cuanto al nivel de comunicación con los pacientes tanto el trato directo que pueda tener el especialista con el paciente directamente, así como también de emplear herramientas, métodos y tecnologías emergentes como la realidad aumentada para optimizar los procesos en cuanto la orientación a los pacientes en que consiste los problemas de maloclusión, las herramientas a utilizar y las etapas del tratamiento. Finalmente, al culminar el proceso de la ortodoncia, garantizando así una satisfacción por parte de cada uno de los pacientes que vienen siendo atendidos.

Cómo objetivo general se planteó OG: Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada en ortodoncia para la empresa servicios médicos TOKIO SAC, ATE - 2022. Objetivos Específicos se establecieron. O1: Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022. O2: Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate-2022.

Hipótesis General de la investigación es, HG: El aplicativo móvil con realidad aumentada mejora la ortodoncia para la empresa servicios médicos TOKIO SAC, ATE - 2022. Hipótesis Especifico 1, H1: El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022. Hipótesis Especifico 2, H2: El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.

Figura 2: Logotipo de Servicios Médicos TOKIO



Fuente: Servicios Médicos TOKIO

## II. MARCO TEÓRICO.

Como antecedentes internacionales se puede considerar a MCMORROW (2017), quien en su investigación indicó los niveles de aceptación de la ortodoncia para las personas adultas en la República de Irlanda, a través de las opiniones de ortodoncistas y especialistas. El objetivo fue reportar todas las opiniones de los ortodoncistas en cuanto al perfil, características y tratamientos de adultos, específicamente en la actualidad en el tratamiento de ortodoncia. Se recolectó los datos con ayuda de un cuestionario transversal nacional en Irlanda, distribuyendo un cuestionario de prueba piloto a 122 ortodoncistas, las preguntas fueron de información general y de tratamientos para pacientes adultos de ortodoncia actual. Del 100% de los encuestados se obtuvo una respuesta que fue del 83% que respondieron. El 95% de los especialistas informaron haber tratado a adultos. Teniendo como rango a las mujeres de entre 25 a 35 años. Para el 50 % de los especialistas, se estimó que los hombres representan de entre el 20 % al 40 % de sus casos en adultos y del 23%, esto aumentó a un estimado de 40 % a 60 %. Se concluyó que las características de los adultos en la actualidad y se citaron estimaciones más altas para la auto - remisión que para la derivación del ortodoncista general. Se informó que un alto porcentaje del tratamiento se realizó para no profesionales y varones. Su objetivo fue trazar porcentajes de los cuales representa la cantidad de personas atendidas en la república de Irlanda, conforme se fue entrevistando a los diferentes especialistas y cada uno de ellos dio una respuesta en base a criterios propios, así mismo, cada uno de los especialistas fue notificado en cuanto a los objetivos para la investigación. Se llegó a la conclusión que gran parte de los pacientes que se han venido atendiendo con los procesos correctivos de la ortodoncia, la gran mayoría fue de manera de auto remisión, esto deja en comparación a la derivación que tiene un índice menor.

El aporte para la investigación consistió en considerar y tomar en cuenta los resultados referentes a la ejecución y aceptación de la ortodoncia tanto para los niños como los adultos. Teniendo en consideración que los datos indicados podemos deducir que gran parte de la población indica que fue atendido en la etapa adulta, sin tomar en cuenta que sería indicado tomar en consideración la ortodoncia preventiva.



FARRONATO, MASPERO, LANTERI, FAMA, FERRATI, PETTENUZZO & FARRONATO (2019). Los objetivos que fueron planteados para la siguiente revisión sistemática fue exactamente analizar meticulosamente las investigaciones y manifestar las diferentes herramientas de aplicación que implica la realidad aumentada, los materiales y los diferentes métodos. El diseño o metodología que se estipuló fue el PRISMA-P. Se realizaron revisiones de las presentes plataformas o bases de datos: Ovid, Embase, Medline, Cochrane Library. Los diferentes datos fueron extraídos, resumidos y se recopilaron para un análisis cualitativo, también fueron evaluados validando los siguientes requisitos fundamentales: el año de publicación, revista con enfoque de revisión y el factor de impacto, el diseño de investigación del estudio, tamaño o magnitud de la muestra, los objetivos de estudio, software y hardware elaborados o utilizados a la medida, los resultados iniciales, el ámbito de interés y la cuantificación de los posibles errores en cuanto al desplazamiento, toma de tiempo y por último cuando estuvieron disponibles. Los resultados de un entorno primario fueron de 17 652 artículos preseleccionados, 33 artículos fueron considerados relevantes para la revisión de síntesis cualitativa. 16 artículos seleccionados previamente fueron de síntesis cuantitativo de los datos heterogéneos, 12 de 13 artículos definieron una precisión considerablemente aceptable, mientras 3 de 6 artículos manifestaron un incremento en el tiempo de operaciones de alrededor 1 hora aproximadamente. El 60% (n=20) de los artículos seleccionados refirieron un sistema de realidad aumentada con pantalla de la cámara, mientras el 21% (n=7) se refirió a un sistema puesto en la cabeza. El software que se desarrolló en los artículos se desarrolló por siete integrantes, mientras que la gran mayoría propusieron trabajar con software comerciales. Las aplicaciones definidas para el trabajo con la realidad aumentada fueron las siguientes: cirugía dental y maxilar (OMS) en 21 artículos, odontología rehabilitadora en 5 artículos, con propósitos educativos 4 artículos y finalmente como ortodoncia en 1 artículo. Se pudo concluir que el desarrollo en la actualidad con respecto a la realidad aumentada en la ortodoncia aún es insuficiente, sin embargo, ya se está aplicando en otras ramas de la odontología.

Teniendo en cuenta este aporte de la investigación mencionada se llegó a la conclusión final de que el uso de las tecnologías, como en este ámbito la realidad

aumentada en el uso para la ortodoncia, viene siendo un tema novedoso, tanto es así que las evidencias de los casos son pocos, induciendo así a las posibles investigaciones que se puedan desarrollar a futuro y brindar mayor enfoque para aplicarla no solo en el campo de la salud bucodental, sino también, en las diferentes ramas que pueda existir en cuanto a la salud médica.

DONG, XIA, ZHAO & NING (2022) En su estudio indicaron que, con la demanda creciente de la ortodoncia, teniendo en cuenta las habilidades de doblar el alambre viene siendo cada vez más relevante. La manera común o tradicional en cuanto al doblado del alambre implica un elevado costo y recursos. A continuación, en este artículo se propuso un sistema en base a entrenamiento para el doblaje de alambre de manera asistida por la realidad aumentada, sus siglas en inglés (ARAWTS). Este software proporciona 4 maneras típicas en cuanto al entrenamiento para el doblado del alambre para un principiante y aporta una retroalimentación del entrenamiento, también brinda consejos para la mejora del principiante por medio del reconocimiento de los gestos inmersos en el entrenamiento. En cuanto al reconocimiento de gestos de la flexión del alambre que fue muy vago, se desarrolló un módulo de lógica temporal, sus siglas en inglés (TLR) para la toma de muestras de los marcos densos y poder mejorar en cuanto a los TLR entre los gestos. Se logró reducir el costo y el tiempo requerido en la computación, se presentó una manera nueva de los flujos ópticos dispersos, llamados focus grid optical Flow (FGOF). Teniendo como resultados de lo experimentado, la lógica y el algoritmo que se propuso y fue implementado en el dispositivo AR (HoloLens) se logró el incremento la tasa del reconocimiento en relación a la baja complejidad computacional y ARAWTS se mostró de manera confiable.

En cuanto a este antecedente se evidenció la importancia de la práctica constante en cuanto al doblaje de los alambres para los alineamientos de las piezas dentales, teniendo como respaldo consejos para la mejora del entrenamiento con el reconocimiento de gestos, así mismos, el aprendiz pueda realizar cuanto más prácticas, los resultados a obtener serán beneficioso para la técnica que pueda emplear el ortodontista.

PAEZ, CORTES, GONZALEZ, RUIZ. (2015) en su investigación mencionan que la realidad aumentada enriquece los diferentes procesos de aprendizaje y enseñanza, la integración de la realidad aumentada (RA) como un instrumento de apoyo en diversos procedimientos ortodónticos implica utilizar métodos educativos que se centran en la etapa de pre clínica de la ortodoncia., nace como medida de una alternativa de mejoramiento de las prácticas de cada uno de los estudiantes en las diferentes usanzas de enseñanza. El propósito general planteado consiste en desarrollar, crear y examinar la aplicación móvil con la realidad aumentada como una herramienta de apoyo en los distintos métodos de ortodoncia a través del uso de los procesos de educación de la preclínica de la ortodoncia. El método de esta investigación se realizó en 3 fases: La fase 1: se hizo un estudio mediante un diagnóstico para así diseñar la posible propuesta en donde se completará las diferentes necesidades para poder contar con una propuesta o estrategia, los diversos conocimientos previos necesarios para utilizar esta aplicación. La fase 2: Se enfocó en el desenvolvimiento de la aplicación, y durante esta fase se llevaron a cabo el análisis de los distintos requisitos, tanto funcionales como no funcionales, el diseño de este aporte tecnológico y se elaboró el prototipo principal para así evaluar de manera interna como externa para así tener la aprobación final. En la fase 3: esta fase se denominó la implementación y también la evaluación, se aplicó la evaluación a de un instrumento para las pruebas de campo. Así mismo, la evaluación se seleccionó al azar un grupo de control, en la cual se seleccionó también un equipo experimental, teniendo la finalidad de poder manipular dicha variable independiente, aplicando así la práctica y observando de manera eficaz el comportamiento de la variable. Los resultados fueron: La aplicación en el ambiente de la RA como parte de apoyo para los procesos de la ortodoncia, mediante el uso de los procesos de educación en la preclínica de la ortodoncia.

En este antecedente se evidenció que la realidad aumentada RA enriquece de manera relevante los métodos de enseñanza y de aprendizaje de los procesos de la ortodoncia, esta herramienta es de gran apoyo para los diferentes procedimientos de la ortodoncia, esto surgió como alternativa de apoyo para cada proceso en específico de la ortodoncia en base a las necesidades por parte de cada uno de los especialistas. Gracias a esto se diseñó y se pudo orientar a los estudiantes de la

preclínica con la finalidad de aportar nuevas técnicas y más aún con el uso de las tecnologías, para así salir del método tradicional, esto conllevó a que los estudiantes puedan acoger y orientarse de manera más óptima. En base a esta investigación se pudo constatar que hay gran parte de aceptación por parte de los especialistas para la utilización de la herramienta que en este caso es la realidad aumentada RA.

El aporte de este antecedente se refirió a la importancia de aplicar la realidad aumentada para las técnicas de enseñanza y aprendizaje en la ejecución de la ortodoncia, con la finalidad de generar un experiencia vivencial, diferente e innovadora tanto en los pacientes y especialistas quienes son los involucrados directamente. Así mismo, como se enseñó la ortodoncia con realidad aumentada (RA) a los estudiantes de la preclínica, se optimizará de la misma manera la enseñanza de cada uno de los especialistas que realizan la ortodoncia.

De acuerdo a CORTES, GONZÁLEZ, PÁEZ y RUIZ (2015), afirma que la realidad aumentada se evidencia como parte de respuesta a los requerimientos del ser humano, y da propuesta para optimizar la conexión entre la realidad física y la realidad virtual para lograr una interacción más efectiva. En el doblaje de los alambres, para la enseñanza de los estudiantes quienes desarrollan habilidades a partir de instrucciones teóricas como también prácticas. Los alambres son considerados los principales componentes o elementos de mayor importancia en los procesos ortodónticos. Al ser manipulados por el especialista en la ortodoncia y estos alambres son doblados, estos transmiten o ejercen presión entre los dientes. En esta investigación su objetivo general fue: determinar la realidad aumentada y cuán efectiva será como apoyo al procedimiento como doblaje para los alambres para el proceso de la ortodoncia. Además, se plantearon objetivos específicos que incluyen la creación de materiales educativos relacionados con la técnica de doblaje de alambres utilizada en el proceso de ortodoncia; los objetivos específicos son: introducir la herramienta de apoyo en el procedimiento de doblaje de los alambres, evaluar y comparar la efectividad de la realidad aumentada (RA) en comparación con el método tradicional en el proceso de doblaje de los alambres. Esta investigación se realizó en 3 fases: La primera etapa consiste en realizar el diagnóstico y análisis de las necesidades. La segunda etapa implica el diseño y

ejecución de la tecnología emergente como la realidad aumentada (RA). Por último, en la tercera etapa, se llevará a cabo la implementación y observación del estudio, utilizando a los estudiantes de la particularidad de ortodoncia en la fase preclínica como muestra. Los resultados mostraron que hubo aceptación considerable de la tecnología por parte o herramienta de los estudiantes y estos estuvieron de acuerdo con la aplicación de mejores prácticas con respecto a las herramientas tecnológicas que se podría plantear para solucionar o dar mejor énfasis a ciertos procesos y métodos de enseñanza. Como conclusión se utilizó la metodología en base a un grupo focal para así diagnosticar las necesidades de poder contar con estrategias tanto educativas como prácticas mediante el apoyo de la TIC en la ortodoncia. Se identifican las necesidades más relevantes en cuanto a las dificultades del aprendizaje. Por último, las recomendaciones que se planteó mediante una guía para la preclínica, se plasmaron en un video didáctico sobre los pasos tanto básicos como de complejidad con respecto a la alineación y nivelación, como base de una herramienta para la comprobación.

El aporte de este antecedente respecto a los diferentes métodos de doblaje de los alambres para una ortodoncia y obtener los mejores resultados. Por medio del manejo de la realidad aumentada, es posible realizar estimaciones de los potenciales doblajes y establecer una interacción con los expertos en la materia de tal manera que puedan elegir los métodos de doblajes para la aplicación de la ortodoncia en sus procesos de aprendizaje. Los especialistas darán gran parte de aceptación a la tecnología emergente que en este caso es la realidad aumentada.

DUA, SIKRI, KAUR, SACHDEVA (2021), mencionan que la cefalometría de la ortodoncia básicamente constituye en un examen radiográfico ideal que brinda un servicio por medio como diagnóstico apto para el análisis y el planteamiento del tratamiento de la ortodoncia. La manera individual de la realidad aumentada RA es el registro de los objetos virtuales que ocurren dentro de nuestro mundo real, lo que brinda y permite al usuario manipular objetos virtuales en tercera dimensión 3D que están superpuestos en el mundo real. Así mismo. La realidad aumentada RA es de gran participación tanto a la medicina como también a la odontología, ya que, las figuras y estructuras virtuales internas del cuerpo humano se recrean de manera virtual en un enfoque o formato 3D, esto constituye en una excelente herramienta

en cuanto el aprendizaje de cefalometría. Esto ayuda a los especialistas a poder observar las piezas dentales desde diferentes ángulos y posiciones. Los sistemas en la actualidad emplean una interfaz de interacciones de manera separada, es decir, el paciente y médico pueden ver el tratamiento de la ortodoncia desde una perspectiva en tercera persona. Es importante la posición de los Brackets para el óptimo y eficiente tratamiento de la ortodoncia, al utilizar la navegación del sistema asistido con realidad aumentada RA, la mejora en la precisión de la colocación de los Brackets se ha visto optimizado, por lo tanto, el tiempo del procedimiento y colocación de los Brackets se ha reducido. El sistema con RA brinda ayuda significativamente al especialista novato para guiar de manera precisa la posición de cada uno de los accesorios del Brackets con un error aproximadamente de 0.5mm. Por lo tanto, se puede llegar a la conclusión de que la realidad aumentada (RA) juega un papel elocuente en la educación para los estatutos de formación en el campo de la ortodoncia.

El aporte que brindó este antecedente a la investigación es con el planteamiento de simuladores fusionando ambas realidades tanto como la realidad aumentada y cómo la vida real, teniendo como aplicación de objetos tridimensionales en este caso las piezas dentales como también la mordida para la ejecución de la aplicación de los Brackets como parte de la ortodoncia, los resultados tendrán como margen de error una medida inferior a 1 milímetro. Esta tecnología brinda y contribuye al aprendizaje de la aplicación de las piezas o accesorios como parte de la ortodoncia. Lo que se puede rescatar y ejecutar en las diferentes instituciones que brindan la enseñanza en cuanto a los procesos correctivos con la ortodoncia.

Considerando a TORRES (2017) quien manifiesta que con la aplicación de la ortodoncia precautoria se busca obtener una perfecta salud bucal y evitar cualesquiera padecimientos orales. Teniendo como objetivo principal permanecer los dientes temporales en perfectas condiciones hasta que se recambien, y para eso es de manera fundamental las visitas frecuentes con el ortodoncista. Así mismo, se certifica un buen progreso para que así la salida de los dientes finales sea de la manera correcta, modificando así mismo, todos los problemas tanto maxilares y de mandíbula.

El aporte con respecto a la ortodoncia preventiva es que a medidas de cada uno de las personas que requieren la ortodoncia, se puede evitar desde antes del recambio de las piezas dentales, es decir, mediante este método se puede corregir las estructuras dentales antes que pueda hacer el cambio por las piezas dentales permanentes. Este método o estrategia de la aplicación de la ortodoncia como manera preventiva, es mucho más beneficioso porque solo se utilizará en la etapa de la niñez y corrigiendo desde entonces los diferentes problemas tanto de la mandíbula inferior como también de la superior.

ESTEVEZ. (2018) menciona que la ortodoncia infantil se evidencia de manera preventiva, como objetivo se busca así perfeccionar satisfactoriamente las quijadas para el alineamiento correcto de las piezas dentales. Orientando así el desarrollo dental y facial en niños y niñas. Así también, aplica en personas adultas con la finalidad de mejorar su capacidad a la hora de masticar los alimentos, el habla y la respiración para así sustentar un óptimo desarrollo en los distintos pacientes.

El aporte de este antecedente es con respecto a la aplicación de la ortodoncia infantil es que a menudo las personas que presentan cada uno de los problemas de maloclusión se pudo prevenir desde la etapa de la niñez, lo que se podría concientizar a los padres de familia con la condición de poder ser partícipe de este método y evadir la ortodoncia cuando ya sus hijos o familiares sean adolescentes o incluso adultos.

Según la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ORTODONCIA (2020) menciona que la ortodoncia es la especialización de la odontología que se compromete en evaluar, precaver y enmendar los distintos cambios del desarrollo, las diferentes modelos de las mandíbulas dentales y las muchas ubicaciones de los maxilares, con el objetivo de corregir y establecer la estabilización morfológica y práctico, tanto así, en la boca como el rostro, también mejora la belleza. La ortodoncia confronta desafíos y enigmas que van más allá de la posición individual y conjunta de todas las dentaduras, combate, tanto así, la modificación de alteraciones en las mandíbulas, del rostro y lo más resaltantes los diferentes problemas prácticos para la masticación.

PEREZ, HERNANDEZ Y GOMEZ. (2018) mencionan que la ortodoncia es la actividad de poder alinear los problemas de dientes mal posicionados, utilizando técnicas y procedimientos con insumos. La ortodoncia ha ido evolucionando a medida pasa el tiempo y con cada una de las aplicaciones por parte de los especialistas.

El aplicativo móvil de acuerdo a SOFTCORP. (2018) es una app que ha ido incursionando en los Smartphone mayormente, donde cada vez es más frecuentes la utilización para la comunicación y ejecutar muchas tareas de diferentes finalidades. Se puede decir que los aplicativos móviles son programas estructurados para desplegar en teléfonos, Tablet y otros dispositivos de uso diario, permitiendo así al usuario realizar diferentes actividades desde los más sencillos hasta los más complejos.

SEVILLA (2017) indicó que la realidad aumentada (RA) es aquel contexto o información que, durante la observación de un entorno, así mismo la combinación de la realidad con lo virtual tomadas utilizando la cámara de un dispositivo equipado con el software correspondiente. Esta información se identifica como realidad aumentada que puede ser a través de imágenes, archivos, audios o videos. Los elementos que intervienen para poder desplegar la realidad aumentada son: webcam, computadora, Tablet, smartphone, etc. Existen dos modos de la realidad aumentada; geolocalizada y basada en marcadores.

El avance tecnológico y la vanguardia de las diferentes aplicaciones ha motivado a las diferentes entidades, instituciones y personas a empezar utilizar y perfeccionar, a interactuar con ello, y se optimizará los diferentes procesos con la finalidad de resolver de manera más óptima cada una de las circunstancias. En la presente investigación se implementará un aplicativo móvil que complemente el principal desarrollo tecnológico la realidad aumentada con la intención de aplicarla en la ortodoncia y salud dental, esta investigación beneficiará a la empresa SERVICIOS MEDICOS TOKIO SAC.

## **2.1 Indicadores**

### **Efectividad del programa.**

Determinar el número de pacientes que ingresan al programa.



EP=Número total de pacientes que accedieron a la ortodoncia  
Número total de pacientes orientados sobre los procesos de la ortodoncia

### **Cobertura del programa.**

Determinar el número de pacientes que registran niveles de maloclusión.

CP=Número total de pacientes con problemas de maloclusión

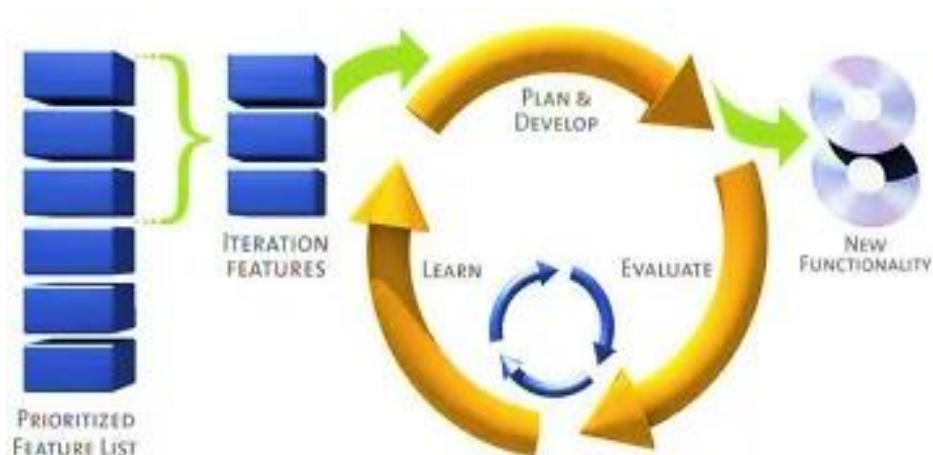
Número total de pacientes que acudieron al servicio de odontología

## **2.2. Metodologías / Marco de trabajos ágiles**

### **2.2.1. Metodologías Ágiles**

SINGH (2021) Durante los años 90, se realizaron experimentos con la incorporación de estas prácticas, pero fue en el año 2001 cuando surgió el término "manifiesto ágil". Ágil se basa en un enfoque de manera iterativa y de un tiempo fijado para la presentación o entrega del software, que esto ya se viene fijando desde el inicio de la creación de este mismo. Los métodos ágiles marcan un progreso en la práctica del desarrollo de los inicios de las historias en cuanto al desarrollo de un software.

Figura 3: Historia el manifiesto ágil



Fuente: SINGH 2021.

## SCRUM

SINGH (2021) Es una metodología con un enfoque ágil, brindando una serie de prácticas y un marco que manifiestan visiblemente todo, acreditando de esta manera exactamente lo que viene sucediendo para realizar así cambios o modificaciones para que así el proyecto pueda guiarse a las metas trazadas. El flujo de trabajo de la metodología ágil SCRUM se enfoca en la realización de iteraciones secuenciales para llevar a cabo las tareas. Determinados Sprint que tiene un margen de duración entre uno a cuatro semanas aproximadamente. El equipo cuenta con una base de trabajo, siendo así una parte de un portafolio de productos se refiere a una lista predefinida de prioridades y requisitos establecidos para los productos.

## Programación Extrema (XP)

MATHUR & SATAPATHY (2019) Destacado en el desarrollo de software y en los desarrolladores que buscan optimizar en cuanto a las entregas rápidas de un buen software, por lo que el desarrollo se adapta a los diferentes cambios que pueda haber en el transcurso de la elaboración de un proyecto. La característica principal de Programación Extrema (XP) es que está constituida por pequeñas iteraciones con reacciones muy rápidas y muy pocas publicaciones.

## Mobile-D

SINGH (2021) Esta metodología se adapta muy bien para equipos de desarrolladores de software que cuentan con menos de diez integrantes. Mobile-D combina la metodología Programación Extrema (XP) en cuanto al proceso de desarrollo. Mobile-D se centra máxime y exhaustivamente en toda la credencial netamente para guiarse en cuanto al progreso de un aplicativo móvil.

Tabla 1: Cuadro Comparativo de Metodologías / Marco de trabajo Ágiles

	<b>Programación Extrema (XP)</b>	<b>SCRUM</b>	<b>Mobile-D</b>
<b>Fases</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación</li><li>• Diseño</li><li>• Desarrollo</li><li>• Pruebas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sesión de planificación del Sprint</li><li>• Reunión diaria de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exploración</li><li>• Inicialización</li><li>• Producción</li><li>• Estabilización</li></ul>

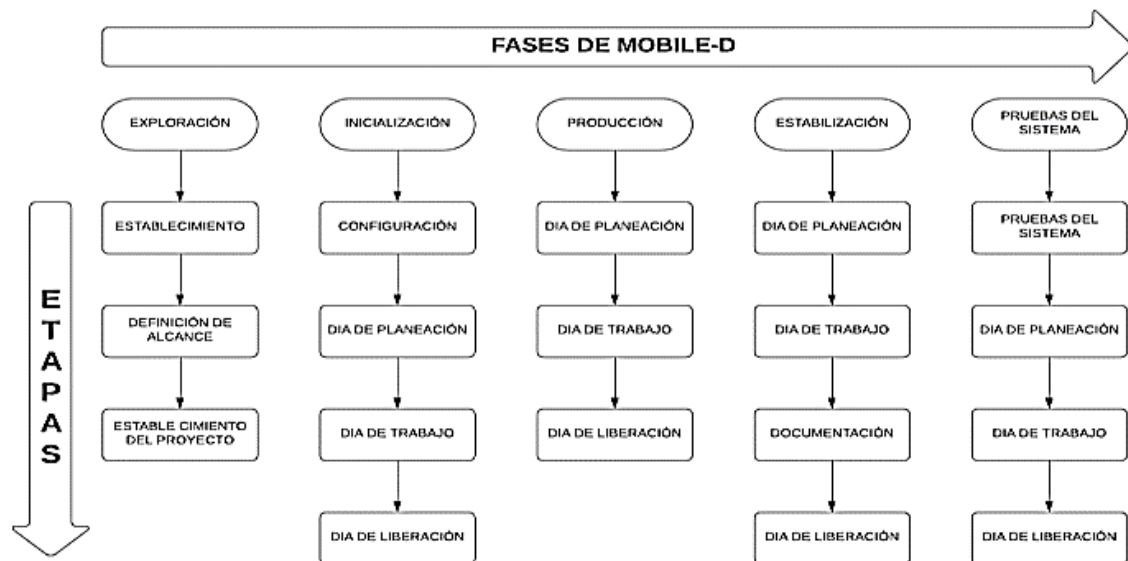
		<p>SCRUM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de desarrollo realizado durante el Sprint</li> <li>• Evaluación del Sprint</li> <li>• Reflexión y análisis del Sprint</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas del Sistema</li> </ul>
<b>Identificación de Usuario</b>	El enfoque principal del desarrollo de software se basa exclusivamente en todos los requerimientos del cliente como objetivo fundamental para lograr el éxito.	Su enfoque principal radica en dar prioridad al trabajo basado en los requisitos o requerimientos del cliente.	Se centra en el nivel en cuanto a la respuesta de los usuarios finales
<b>Comunicación</b>	Desarrollada para el cliente y el grupo de desarrollo se produce de manera simultánea.	El rol del Product Owner consiste en proveer la comunicación entre el cliente y el equipo de trabajo con el objetivo de minimizar los riesgos asociados a posibles malentendidos durante las etapas de desarrollo.	El líder del proyecto se esforzará por establecer una colaboración entre el usuario y el desarrollador con el objetivo de lograr una coalición sólida durante todo el transcurso de desarrollo de software.
<b>Programación</b>	Trabajo en equipo en la programación, durante largos períodos de tiempo, con la revisión conjunta del código.	La asignación de tiempo para la programación se determina según la numeración de prioridad asignada a cada tarea.	Programación en base de un desarrollador a más no implica como un factor dispensable
<b>Pruebas</b>	Se realizan pruebas de aceptación y	Se logran las pruebas unitarias de integración y	Se logran las pruebas de unidades, pruebas

	pruebas unitarias.	pruebas de aceptación.	de interfaz, pruebas de datos ingresados y pruebas funcionales.
<b>Documentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historias de Usuario</li> <li>• Tarjetas CRC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Product backlog</li> <li>• Sprint backlog</li> <li>• Burndown chart</li> <li>• Definition of done</li> <li>• Definition of ready</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Story Cards</li> <li>• Storyboards</li> </ul>
<b>Calidad del Producto</b>	alta calidad	alta calidad	alta calidad
<b>Dificultad en Adaptación</b>	muy alta	media	alta
<b>Valores o principios orientados al desarrollo de App</b>	va orientada más a la gestión de proyectos	gran virtud para el grupo de trabajo de los desarrolladores	orientado al desarrollo general de aplicaciones móviles
<b>Tiempos de Producción</b>	extensos	cortos	cortos

Fuente: SINGH 2021.

## Fases de la Metodología Mobile-D

Figura 4: Ciclo de Desarrollo de MOBILE-D



Fuente: SINGH 2021.

### Exploración

SINGH (2021) indicó que los diferentes objetivos en la etapa inicial son definir los diferentes grupos de cada uno de todas las partes interesadas, así mismo, viene siendo uno de los propósitos fundamentales que se busca obtener con el uso de la aplicación móvil, aquí se definen los objetivos del aplicativo móvil y definir los diferentes personajes que estarán involucrados en el desarrollo del APP móvil.

En el transcurso de esta etapa se consiguen los siguientes datos:

- Los requisitos iniciales.
- El plan del proyecto.
- La definición de los procesos.
- El plan de medición.
- El plan de capacitación.

### Inicialización

SINGH (2021) mencionó que es aquí donde se detalla y se establece el diseño arquitectónico, los diferentes diagramas para cada uno de los casos de uso, se

define el plano de las interfaces de usuario (UI) y por último las muchas funcionalidades.

La documentación establecida son los siguientes:

- plan actual del proyecto
- las versiones de las arquitecturas de los softwares a utilizar
- interfaz del usuario
- diagrama de casos de uso

## **Producción**

SINGH (2021) indicó que la etapa de producción es en sí el despliegue real, se secciona en los días de la planificación, el día del lanzamiento, finalmente los días laborables y los no laborables.

- **Días de planificación:** consiste en analizar, priorizar y mejorar los requisitos, así como establecer las iteraciones actuales para determinar los casos de prueba de aceptación que se aprovechan en el día del despliegue.
- **Días laborables:** Se ponen en práctica y agregan las distintas funcionalidades en el proceso de desarrollo, siguiendo las pruebas de software (TDD) como guía.
- **Días de lanzamiento:** Se inicia la versión primaria y funcional para las pruebas requeridas y establecidas en el desarrollo de la planificación. En cuanto al modelo informativo y la vista del usuario como lo menciona el patrón MVC para conllevar la implementación y asegurar los alineamientos con los miembros del equipo.

En cuanto se culmine esta etapa se recolecta lo siguiente:

- funcionalidades
- notas del desarrollo
- esquema de interfaz del usuario en cuanto a la aplicación
- Storycards
- requisitos modificados

## **Estabilización**

SINGH (2021) indicó que aquí se determinan las acciones de integración para garantizar que el APP móvil terminado funcione de manera correcta. Siendo así la fase más importante porque los desarrolladores ponen todo el esfuerzo en proporcionar que el software pueda ejecutarse de la mejor manera.

Una vez culminada esta etapa se establecen estos requisitos:

- La funcionalidad establecida en todo el funcionamiento del software
- la documentación del proyecto culminada

## **Pruebas del Sistema**

SINGH (2021) establece que el software debe ser de manera funcional y sea estable para el usuario final quien utilizara. El aplicativo móvil una vez concluida se integra y se realizan las pruebas de los requisitos del usuario y se eliminan los posibles errores.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Para HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018) Deduce que el enfoque cuantitativo, se examinaron que el entendimiento debe de ser de manera objetiva, ya que, esto es generado a base de un método deductivo aplicando así la medición tanto numérica como estadística, se prueban hipótesis previamente formuladas.

Haciendo un énfasis lo sostenido por HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018); se puede afirmar que en la actual investigación se empleó el diseño experimental, pre experimental. Se experimentó con la utilización de ambas variables de estudio y se evaluaron los datos o resultados tanto en el pre test como también en el post test. Para la actual investigación se empleó el método hipotético deductivo, ya que, se utilizó la razón para plantear una excelente solución.

Esta investigación es de tipo aplicada porque se plantea solucionar las diferentes dificultades determinadas en la problemática, busca optimizar y mejorar el servicio de ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC.

Según SÁNCHEZ y MEJÍA (2018), precisan que la investigación del tipo aplicada tiene como objetivo plantear y solucionar un problema o planteamiento específico, enfocados así en la búsqueda y recopilación de conocimientos para su aplicación, y también, para el enriquecimiento del desarrollo social, cultural y científico.

El nivel explicativo:

Según SÁNCHEZ, REYES y MEJÍA (2018), describen que la investigación explicativa es aquella que tiene una relación causal y que no sólo busca describir o enfrentarse a un problema, sino que también, busca determinar las diferentes causas del mismo. Existen dos diseños de investigación



explicativa que son experimental y no experimental. Esta investigación es explicativa porque pretende explicar la influencia de una aplicación móvil con la realidad aumentada en ortodoncia, también evaluará la problemática y en relación a ello se plantean las causas y consecuencias que conlleva.

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Definición conceptual:**

#### **VI: Aplicativo Móvil**

HERAZO (2019), menciona que un aplicativo móvil, es también conocido como app móvil, está diseñado para desenvolverse en los diferentes dispositivos, como teléfonos móviles (smartphone) o Tablet. Inclusive si aquellas aplicaciones pueden figurar diminutivas unidades de software con desempeños determinados, así están organizadas para facilitar a los usuarios, diferentes servicios y pruebas de la calidad. Por otro lado, los aplicativos móviles facilitan la funcionalidad tanto separada y restringida. Como, por ejemplo, ya sea, un video juego, una sumadora o un buscador web móvil.

#### **Definición conceptual:**

#### **VD: Ortodoncia**

ABELEIRA, LIMERES y OUTUMURO (2017). señala que la ortodoncia se puede determinar como la rama de la odontología, que asume, evalúa y corrige los distintos problemas de maloclusiones vinculados con las malas posiciones dentales, anatomía dentales y faciales.

#### **Definición Operacional:**

La variable de estudio que en este caso es la ortodoncia se evaluó por medio de sus indicadores mediante ficha de registro tanto para el pretest y post test.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

**Población:** Según LÓPEZ (2017), señala que el estudio colectivo de un cierto conjunto de individuos que se escoge o determina para un aprendizaje

o investigación, que coinciden con la particularidad y dominios similares. Por ende, la elección es su generalidad para la población considerablemente diminuta, su población y muestras deben corresponder y que sea beneficioso para las consecuencias del estudio y así escoger una muestra. La población para esta investigación estará conformada por 24 registros, en la empresa servicios médicos TOKIO SAC.

Sobre la muestra, SANCHEZ, REYES y MEJÍA (2018), determinan que la muestra está compuesta por sujetos aislados de la población, en la cual manifiesta la conclusión de la suma absoluta nombrada población usando así determinados métodos de muestreo en la cual son de manera probabilístico y no probabilístico. La muestra será igual a la población, es decir, 24 registros.

Sobre el muestreo LOPEZ (2017), manifiesta que es la población que simboliza una fracción determinada, el cual se consigue de ciertas muestras, requiriendo a un desarrollo científico nombrado muestreo, como una circunstancia significativa de la población y que se encuentran elegidas como representativas. Esta clasificación de muestra se distingue por comprender las particularidades de una población; la cual sus efectos conseguidos pueden ser universalizados en su integridad de la población. En la presente investigación no se asigna lo que es el muestreo por que la población es menos de 100 registros.

SANCHEZ (2019). Menciona que el modelo hipotético – deductivo es la generación de las hipótesis y tiene como finalidad de entender los diferentes fenómenos y posteriormente explicar tanto el origen y las causas, también, tiene la finalidad de predicción y control, ya que, sería una de las herramientas más determinantes y con sustento tanto las teorías científicas como las de leyes. Se parte desde las premisas generales para de esta manera obtener una conclusión.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Según SÁNCHEZ, REYES y MEJÍA (2018), detallan que la técnica es el conjunto de mecanismos por el intermedio de los cuales se puntualiza el método. Por ende, es una agrupación de métodos y procedimientos con los que se trabaja la ciencia. También se reconoce como grupo de reglas y cálculos para la utilización de las herramientas que ampara al sujeto en la adaptación de los procedimientos.

#### **Fichaje**

RIZO (2017) El fichaje es la técnica que se utiliza específicamente por la mayoría de los investigadores. El fichaje es la manera de recolectar y almacenar datos, cada ficha tiene una diferencia de datos extensos sobre la variable de investigación el cual le otorga un valor propio. Las fichas convencionales son de cartulinas o papeles, sin embargo, eso no limita a que cada investigador pueda aplicar y recolectar datos a manera de criterio propio.

#### **Instrumento**

SANCHEZ, REYES y MEJÍA (2018), mencionan qué instrumento de recolección de información es un instrumento que corresponde a un procedimiento de recopilación de información. Así mismo, alcanza otorgar como una verificación, una ficha de registro.

#### **Ficha de Registro**

DIAZ. (2021) manifiesta que la ficha de registro es una de las técnicas más reconocidas en el ámbito de la investigación. Su objetivo es constatar en el documento, de manera escrita lo que sucede en el ambiente donde se desea estudiar y evaluar en cuanto a la investigación.

Tabla 2: Técnicas de instrumentos de recolección de datos

Indicador	Técnica	Instrumento	Ver
Efectividad del programa	Fichaje	Ficha de Registro	Anexo 13
Cobertura del programa	Fichaje	Ficha de Registro	Anexo 15

Fuente: Elaboración propia

### Validez

SANCHEZ, REYES y MEJÍA (2018), mencionan que la validez del argumento tiene ciertas oportunidades, la validez calificada lógica, así mismo, define hacia dónde debe abordar una métrica que se expresa en cada componente de un constructo. Así mismo, el nivel en que una herramienta revela un sometimiento específico de capacidad de lo que se evalúa. Por ende, es el grado de evaluación que expresa un dato. Eso argumenta que los datos registrados en la ficha de observación se manifiestan de manera que acorde al contenido de una la idea de observación o estudio.

SANCHEZ, REYES y MEJÍA (2018), definen qué validez es el nivel en que un método o capacidad sirve con el fin de graduar con efectividad lo que supone que está midiendo. Menciona que el producto conseguido por intervención de la implementación de herramienta, enseña de cómo comprender lo que verdaderamente se busca evaluar.

Con el fin de garantizar la validez de nuestra herramienta, se llevó a cabo una validación de capacidad a través del juicio de expertos. Este grupo de expertos estuvo compuesto por tres individuos, y se determinó que el nivel de aplicabilidad era adecuado. Esto demuestra que el instrumento es adecuado para recopilar los datos necesarios para la investigación actual, como se aprecia en la siguiente tabla. **(Ver anexo 8, anexo 9 y anexo 10)**

Tabla 3:Resultado de juicio de experto: Validez de instrumento

EXPERTO	GRADO	JUICIO	VER
Mg. Frank Carlos Huamanchumo Casanova	Magister	Aplicable	Anexo 10
Mg. Angeles Pinillos Daniel	Magister	Aplicable	Anexo 8
Dr. Chávez Pinillos Frey	Doctor	Aplicable	Anexo 9

fuelle: elaboración propia

### Confiability

SANTOS (2018), manifiesta que, en fines prácticos, esto representa exactitud en los productos, ya que, de esta forma se puede adquirir un evaluado de cuan confiable es una herramienta. Es de importancia investigar si el mecanismo a emplear para la investigación tiene autenticidad ya que por este medio se puede verificar si éste colabora para la investigación.

### 3.5. Procedimientos

Para poder desarrollar la presente investigación se reunirán la información para el pre y post test de la ficha de observación, de esta manera están designadas a la población del estudio, todos los datos serán completados mientras el desarrollo de observación de los registros diarios de los pacientes de la empresa servicios médicos TOKIO SAC, una vez recopilados los datos de información se analizó en el software SPSS, constatando la información de la investigación con la hipótesis de los resultados del pre y post test se comprobará si comprende o no con las hipótesis y últimamente se describir los datos o información de formas gráficas o tablas para la comodidad al momento de apreciar los resultados.

### **3.6. Método de análisis de datos**

SANCHEZ, REYES y MEJÍA (2018), manifiestan que el análisis de datos es una apariencia del desarrollo de la investigación que consiste en estructurar la información seleccionada para que pueda ser considerada de modo minucioso, descriptiva, caracterizada y descifrando la información. El análisis presentado puede ser cuantitativo o cualitativo; o también hacer el uso de ambos aspectos.

PORRAS (2017) sustenta que estadística descriptiva es una agrupación de los métodos estadísticos, que recoge y organiza y obtiene los distintos parámetros de un conjunto de datos, por otro ámbito, la estadística inferencial menciona, analiza, evalúa o comparar y generalizar los datos de los resultados extraídos de la muestra de una determinada población.

Se aplicó las pruebas de normalidad, tales como: estadísticos descriptivos, para la recolección de datos y para la declaración de hipótesis se adaptó la estadística inferencial, mediante la utilización del software SPSS para el proceso de toda la información recopilada.

GALINDO (2020), menciona que la argumentación de normalidad es una demostración para validar las hipótesis, así mismo, si la muestra es demasiado corta se aplica Shapiro - Wilk cuando  $n \leq 50$  casos de análisis y puesto lo contradictorio si la muestra es mayor a 50 se emplea Kolmogórov-Smirnov.

### **3.7. Aspectos éticos**

La población vinculada al estudio estuvo plenamente orientada con el objetivo del desarrollo de la investigación y brindaron su absoluto consentimiento a colaborar de manera incondicional. EL investigador se compromete a mantenerse honesto, y realizar con la debida privacidad y seguridad en relación a la información que han sido recogidos en la empresa servicios médicos TOKIO SAC.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Análisis Descriptivo

**Indicador 1:** Efectividad del programa

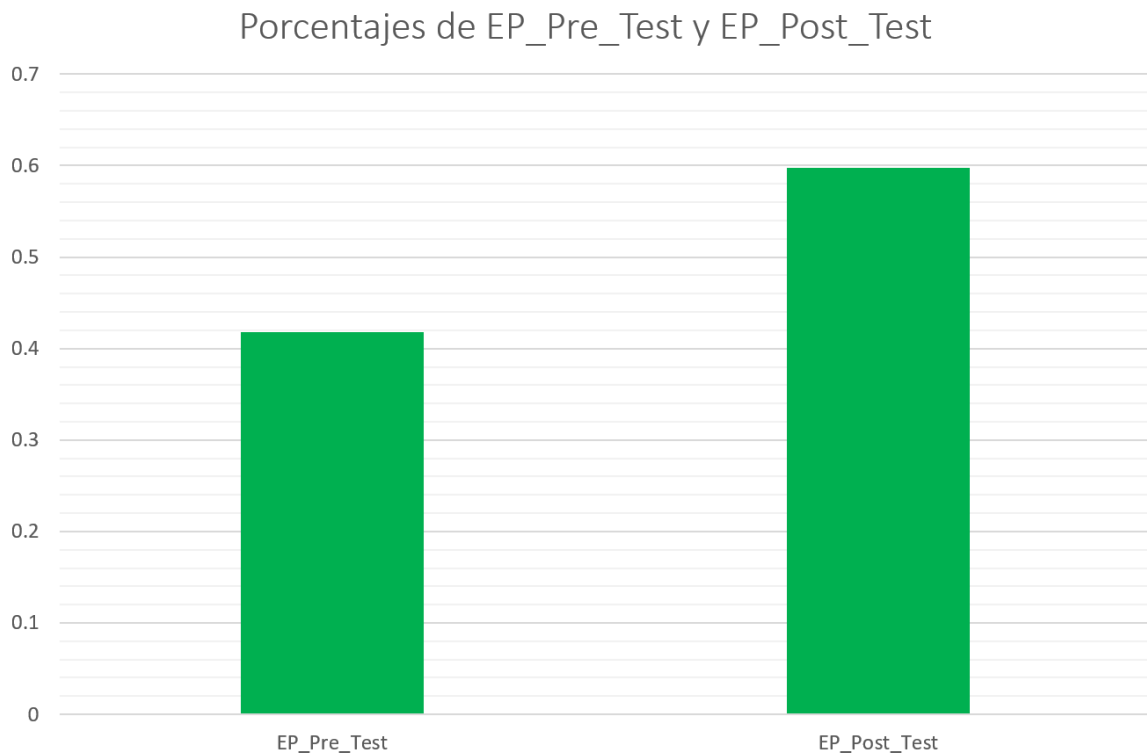
Tabla 4: Medidas descriptivas EP

<b>Ortodoncia</b>					
	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>
<b>EP_Pre_Test</b>	24	0,17	0,75	0,4179	0,15926
<b>EP_Post_Test</b>	24	0,40	1,00	0,5979	0,14661
<b>N</b>	24				

Fuente: Elaboración Propia

Para el indicador efectividad del programa, en cuanto al pre test muestra la media un valor 0,4179 mientras que en el post test se evidencia un valor de 0,5979, identificando un incremento de 0,18, posteriormente a la implementación del aplicativo móvil con realidad aumentada. Significativamente se muestra para el indicador en el pre test un valor mínimo de 0,17 y en el post test 0,40. Así mismo, se muestra para el indicador en el pre test un valor máximo de 0,75 y en el post test 1,00. También, para el indicador se evidencia en cuenta a la desviación en el pre test un valor de 0,15926 y en el post test en 0,14661.

Figura 5: Representación gráfica de porcentajes de EP\_Pre y EP\_Post



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 5 se aprecia el porcentaje del pre y post test del indicador efectividad del programa, obteniendo un incremento de un 18% luego de la implementación del aplicativo móvil con realidad aumentada para la empresa servicios médicos TOKIO SAC.

**Indicador 2:** Cobertura del programa

Tabla 5: Medidas descriptivas CP

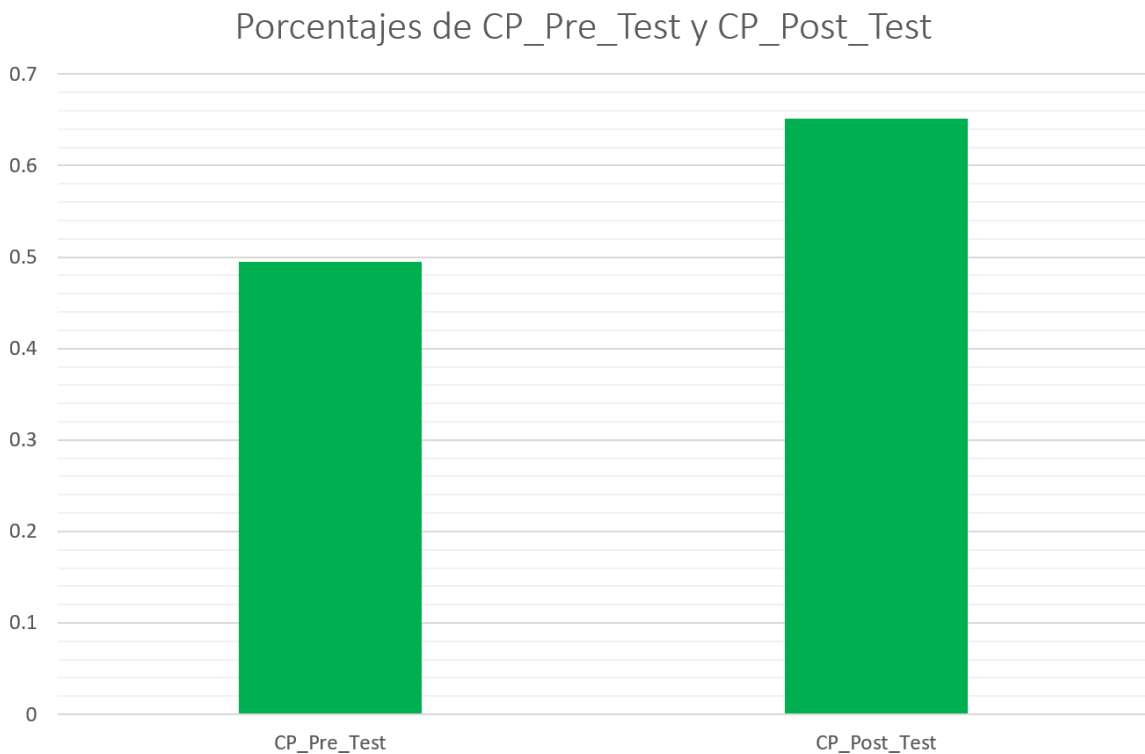
<b>Ortodoncia</b>					
	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Media</b>	<b>Desvi</b>
<b>CP_Pre_Test</b>	24	0,22	0,86	0,4946	0,13619
<b>CP_Post_Test</b>	24	0,38	0,83	0,6513	0,111414
<b>N</b>	24				

Fuente: Elaboración Propia



Para el indicador cobertura del programa, en cuanto al pre test muestra la media un valor 0,4946 mientras que en el post test se evidencia un valor de 0,6513, identificando un incremento de 0,1567, posteriormente a la implementación del aplicativo móvil con realidad aumentada. Significativamente se muestra para el indicador en el pre test un valor mínimo de 0,22 y en el post test 0,38. Así mismo, se muestra para el indicador en el pre test un valor máximo de 0,86 y en el post test 0,83. También, para el indicador se evidencia en cuenta a la desviación en el pre test un valor de 0,13619 y en el post test en 0,111414.

Figura 6: Representación gráfica de porcentajes de CP\_Pre y CP\_Post



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 6 se aprecia el porcentaje del pre y post test del indicador cobertura del programa, obteniendo un incremento de un 15% luego de la implementación del aplicativo móvil con realidad aumentada para la empresa servicios médicos TOKIO SAC.

## 4.2. Análisis inferencial

### Prueba de normalidad

En los indicadores se utilizó el procedimiento de Shapiro-Wilk, porque el tamaño de la muestra es menor a 50, siendo así la cantidad de 24, los cuales los datos serán ingresados al software SPSS v28, siendo así:

$\alpha > 0.05$  Normal - paramétrico.

$\alpha < 0.05$  No Normal - no paramétrico.

### Indicador 1: Efectividad del programa

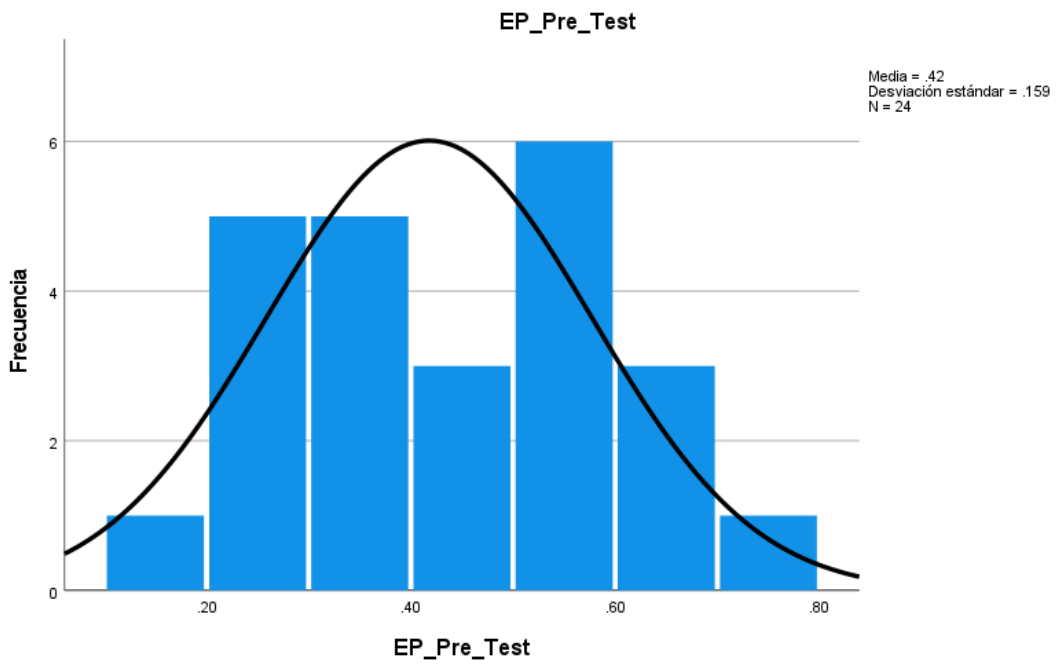
Tabla 6: Prueba de normalidad de Efectividad del Programa

	Shapiro-Wilk		
	Estadis.	gl	Sig.
EP_Pre_Test	0,922	24	0,066
EP_Post_Test	0,917	24	0,051

Fuente: Elaboración Propia

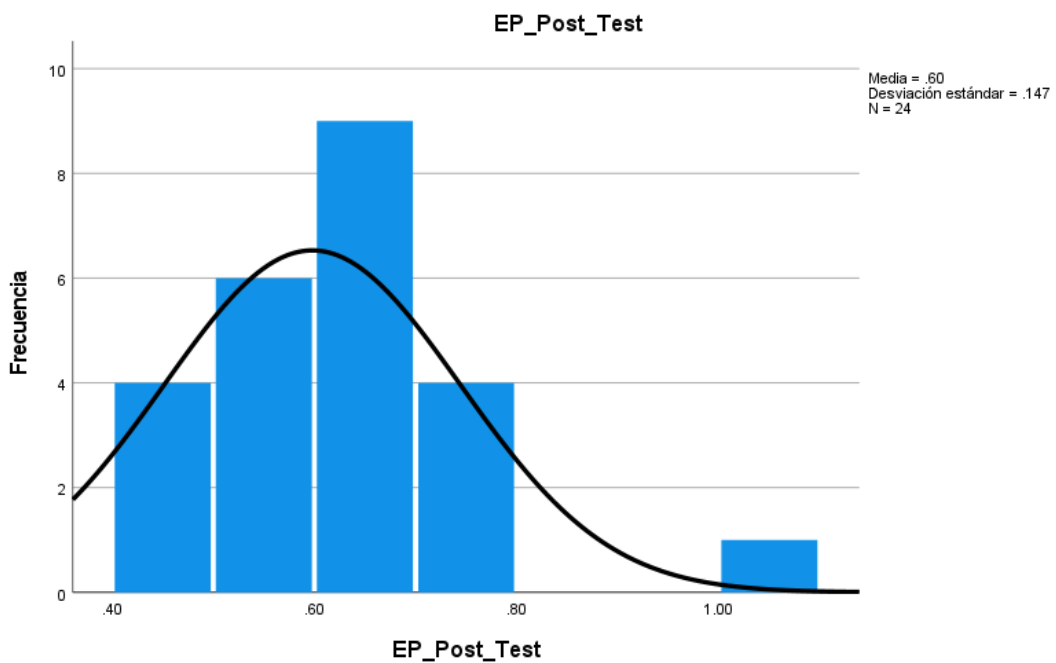
Para el indicador efectividad del programa el Sig. en el pre test un valor de 0,066 siendo un valor Mayor al 0,05 y el post test muestran un valor de 0,051 siendo un valor mayor al 0,05. Los resultados alcanzados evidencian que en el pre y post test del indicador efectividad del programa obtienen una distribución paramétrica. Cómo se podrá observar en la tabla 6 y en las figuras 7 y 8.

Figura 7: Prueba de normalidad del Pre\_Test\_EP



Fuente: Elaboración Propia

Figura 8: Prueba de normalidad del Post\_Test\_EP



Fuente: Elaboración Propia

## Indicador 2: Cobertura del programa

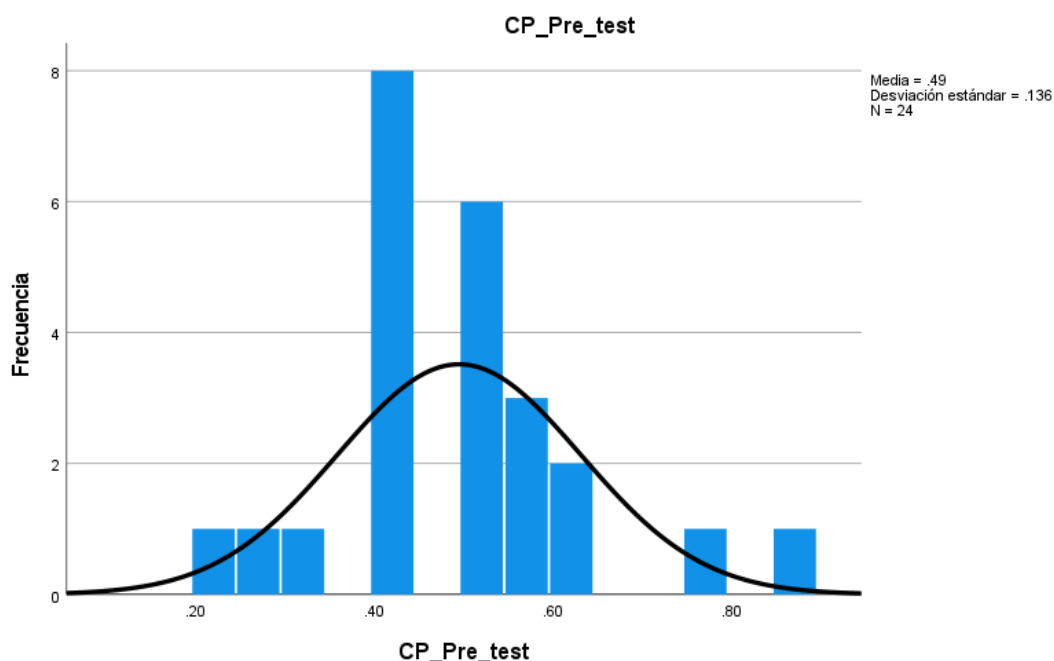
Tabla 7: Prueba de normalidad de Cobertura del Programa

	Shapiro-Wilk		
	Estadis.	gl	Sig.
CP_Pre_Test	0,930	24	0,098
CP_Post_Test	0,957	24	0,377

Fuente: Elaboración Propia

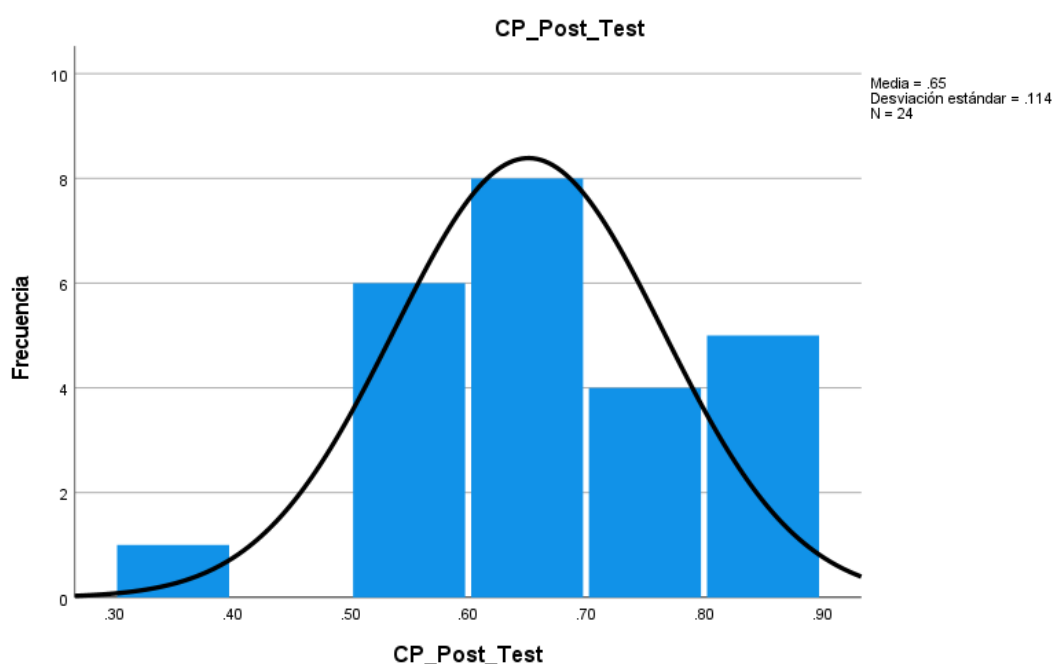
Para el indicador cobertura del programa el Sig. en el pre test un valor de 0,098 siendo un valor mayor al 0,05 y el post test muestran un valor de 0,377 siendo un valor mayor al 0,05. Los resultados alcanzados evidencian que en el pre y post test del indicador cobertura del programa obtienen una distribución paramétrica. Como se podrá observar en la tabla 7 y en las figuras 9 y 10.

Figura 9: Prueba de normalidad del Pre\_Test\_CP



Fuente: Elaboración Propia

Figura 10: Prueba de normalidad del Post\_Test\_CP



Fuente: Elaboración Propia

## Prueba de Hipótesis

**Hipótesis de Indicador 1:** Efectividad del programa

### 1. Planteamiento de hipótesis

**HE1:** El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.

**H0:** El aplicativo móvil con realidad aumentada no incrementa la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.

**HA:** El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.

### 2. Fijación de $\alpha$

$\alpha > 0.05$  Normal - Se reconoce la hipótesis nula.

$\alpha < 0.05$  No Normal - Se reconoce la hipótesis alterna.

### 3. Estadístico de prueba

Se requirió la prueba de T Student ya que el dato obtenido durante el desarrollo del indicador efectividad del programa es paramétrico.

Tabla 8: Prueba de T Student para el indicador Efectividad del Programa

T Student	EP_Pre_Test
	EP_Post_Test
T	-4.547
Sig.	0.001

Fuente: Elaboración Propia

#### 4. Decisión estadística

Se logra evidenciar en la prueba T Student que el Sig. del indicador efectividad del programa es de 0.001, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se valida la hipótesis alterna con un 95% de confianza.

#### 5. Conclusión

Se confirma que la implementación del aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022. En un 18%.

#### Hipótesis de Indicador 2: Cobertura del programa

##### 1. Planteamiento de hipótesis

**HE1:** El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.

**H0:** El aplicativo móvil con realidad aumentada no incrementa la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.

**HA:** El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.

##### 2. Fijación de $\alpha$

$\alpha > 0.05$  Normal - Se reconoce la hipótesis nula.

$\alpha < 0.05$  No Normal - Se reconoce la hipótesis alterna.

##### 3. Estadístico de prueba

Se requirió la prueba de T Student ya que el dato obtenido durante el desarrollo del indicador cobertura del programa es paramétrico.

Tabla 9: Prueba de T Student para el indicador Cobertura del Programa

<b>T Student</b>	<b>CP_Pre_Test</b>
	<b>CP_Post_Test</b>
<b>T</b>	-4.173
<b>Sig.</b>	0.001

Fuente: Elaboración Propia

#### **4. Decisión estadística**

Se puede apreciar en la prueba de T Student el Sig. del indicador de cobertura del programa es de 0,001 por lo que se rechazó la nula y se confirma la hipótesis alterna con un 95% de confianza.

#### **5. Conclusión**

Se confirma que la implementación del aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022. En un 15%.

## V. DISCUSIÓN

En la investigación realizada se puede afirmar que luego de la implementación del aplicativo móvil con la realidad aumentada para el primer indicador efectividad del programa, hubo un incremento de 41% a 59%, logrando evidentemente un incremento de 18%. Así mismo en la investigación de los autores DONG, XIA, ZHAO & NING (2022). Se evidencia que la realidad aumentada influyó en la mejora del proceso de sensibilidad en cuanto al doblaje de los alambres cuando se planteó la implementación de un sistema que utiliza entrenamiento para asistir en el proceso de doblaje de alambre, haciendo uso de la tecnología emergentes, como es en este caso la realidad aumentada. Esta coincidencia se sustenta en lo afirmado por LAUDON (2020), en su libro denominado sistema de información gerencial donde establece que las tecnologías emergentes apoyan a las diferentes áreas tanto en salud como en industria con ayuda de la realidad aumentada. También teniendo en cuenta la investigación de los autores DUA, SIKRI, KAUR, SACHDEVA (2021), en donde se evidencia que la cefalometría en ortodoncia se refiere principalmente a un examen radiográfico que se utiliza como un diagnóstico adecuado para el análisis y la planificación del tratamiento ortodóntico y con ayuda de la realidad aumentada (RA) ofrece beneficios significativos tanto en el sector de la medicina como en el de la odontología. Permitiendo recrear de manera virtual figuras y estructuras internas del cuerpo humano en un formato 3D ya sea en este caso las mandíbulas inferiores como también la superior, la estructura dental, los materiales a utilizar en el procedimiento de la implementación de los Brackets, etc.



De igual forma se puede afirmar que luego de la implementación del aplicativo móvil con la realidad aumentada para el segundo indicador cobertura del programa, hubo un incremento de 49% a 65%, logrando evidentemente un incremento de 15%. así mismo en su investigación del autor MCMORROW (2017), donde señala a través de un estudio realizado en la República de Irlanda para evaluar los niveles de aceptación de la ortodoncia en personas adultas. Este estudio se basó en las opiniones recopiladas de ortodoncistas y especialistas con el objetivo de informar sobre el perfil, las características y los tratamientos de ortodoncia en adultos. El 95% de los especialistas reportaron haber tratado a adultos, con un enfoque particular en mujeres de entre 25 a 35 años. En cuanto a la proporción de pacientes masculinos, aproximadamente el 50% de los especialistas estimaron que representaban entre el 20% y el 40% de sus casos en adultos. Además, se demostró que el 23% de los casos masculinos aumentó a un rango estimado del 40% al 60%. En conclusión, se destacan las características actuales de los adultos en el campo de la ortodoncia, y se señalan estimaciones más altas de autorreferencia en comparación con las derivaciones de ortodoncistas generales.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. La incorporación del aplicativo móvil con realidad aumentada en ortodoncia para la empresa servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022, logró los resultados finales de acuerdo a los objetivos planteados para la investigación, incrementando así la efectividad del programa y cobertura del programa de acuerdo a los indicadores.
2. Se concluye que la incorporación del aplicativo móvil con realidad aumentada incrementó un 18% en cuanto al indicador efectividad del programa, ya que la recopilación de datos en el pretest sin el aplicativo móvil fue de 41% y la evaluación del post test con el aplicativo móvil es de 59%, validando así de esta manera la hipótesis: El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.
3. Para culminar se concluye que la implementación del aplicativo móvil incrementó un 15% para el indicador cobertura del programa, ya que la recopilación de los datos obtenidos en el pretest fue de 49%, y los datos en el post test con el aplicativo móvil es de 65%, validando así de esta manera la hipótesis: El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.

## VII. RECOMENDACIONES

Adaptar las herramientas de ARCore a ARKit y ART Foundation para permitir la implementación en sistemas operativos móviles adicionales, como iOS, y así brindar experiencias enriquecidas de realidad aumentada en dichas plataformas.

Potenciar la incorporación de realidad aumentada mediante el uso de herramientas más avanzadas, así como: los iTero 3D, para lograr una experiencia inmersiva en realidad aumentada.

Se sugiere realizar investigaciones previas sobre el tema específico de interés y validar los instrumentos de medición utilizados, con el fin de obtener datos más precisos y confiables.

considerar en su plan anual un presupuesto destinado a las mejoras con el uso de las tecnologías, teniendo así un inicio desde este punto con la realidad aumentada, para que posteriormente incorporen hardware y software que les permita orientar, trabajar y sensibilizar a los pacientes con los problemas de maloclusión.

## REFERENCIAS

AMARO, J. (2022). Introducción a Java y Android Studio. Escuela Politécnica Superior. Obtenido de <https://blog.facialix.com/introduccion-a-java-y-android-studio-libro-gratis/>

APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA A LOS PROCEDIMIENTOS ORTODÓNTICOS. PAEZ, JAIEM ALBERTO, y otros. 2015. 77-88, Antioquia, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2015, Vol. VI. E-ISSN: 2248-762X.

ABELEIRA, LIMERES y OUTUMURO. 2017. *Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial en el Síndrome de Down*. [ed.] Pedro Diz Dios (Universidad de Santiago de Compostela-SERGAS). Santiago de Compostela: s.n., 2017. pág. 13.

BUTASLAC, FUJIMOTO, SAEAB, KANBARA y KATO, "Systematic review of augmented reality training systems ", en IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2022, doi: 10.1109/TVCG.2022.3201120. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9866555>

BRAVO, D. C. (2019). Aplicación de asistencia basada en Realidad Aumentada para la industria. VALENIA, ESPAÑA. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/139692/Coloma%20-%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20asistencia%20basada%20en%20Realidad%20Aumentada%20para%20la%20industria.pdf?sequence=1>

CAO, ZHENG, JIA and X. LIU, "Fast monocular visual odometry for augmented reality on smartphones," in IEEE Consumer Electronics Magazine, doi: 10.1109/MCE.2020.2993086. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9089855>

CORTES, J., GONZÁLEZ, M., PÁEZ, J. y RUIZ, A. (2015). La Realidad Aumentada como apoyo didáctico en el aprendizaje del doblaje de alambres en los procedimientos de ortodoncia y ortopedia, 6(1), 46-60.

DEVAGIRI, PAHEDING, NIYAZ, YANG & SMITH (2022). Augmented reality and artificial intelligence in industry: Trends, tools, and future challenges. *Expert Systems with Applications*, 207 doi: 10.1016/j.eswa.2022.118002. Disponible en: <https://www.scopus.com/citation/output.uri?origin=recordpage&view=&src=s&eid=2-s2.0-85133939651&outputType=quikbib>

DIAZ, MIGUEL. 2021. El video análisis, evolución a las fichas de observación. Islas Canarias: codimg, 2021.

DIDAR y BROCANELLI, "eAR: an Edge-Assisted and Energy-Efficient Mobile Augmented Reality Framework", en *IEEE Transactions on Mobile Computing*, doi: 10.1109/TMC.2022.3144879. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9693270>

DONG, XIA, ZHAO & NING (2022). Human-machine integration based augmented reality assisted wire-bending training system for orthodontics. *Virtual Reality*, doi:10.1007/s10055-022-00675-x. disponible en: <https://acortar.link/nR4UIN>

DUA VS, SIKRI A, KAUR A, SACHDEVA M. Augmented reality in orthodontics: The way ahead. *Int J Oral Health Dent* 2021;7(3):195-198. Disponible en: <https://www.ijohd.org/journal-article-file/14802>

ESTÉVEZ, M. (2018). ¿Qué es la ortodoncia preventiva? <https://www.clinicaestevedemiguel.com/que-es-la-ortodoncia-preventiva/>

FARRONATO, MASPERO, LANTERI, FAMA, FERRATI, PETTENUZZO & FARRONATO (2019). Current state of the art in the use of augmented reality in dentistry: A systematic review of the literature. *BMC Oral Health*, 19(1) doi:10.1186/s12903-019-0808-3. Disponible en: <https://acortar.link/Hodkox>

FAROOQ et al., "Applications of Augmented Reality in Neurology: Architectural Model and Guidelines," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 102804-102830, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3206600. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9889722/authors#authors>

GUERRA, C. (2017). Introducción a Unity (Vol. 1). MEXICO: n Computación – UNACAR. Obtenido de <https://www.cesarguerra.mx/wp-content/uploads/2018/04/02.Introduccion-a-Unity-v1.0.pdf>

HAJIRASOULI & BANIHASHEMI (2022). Augmented reality in architecture and construction education: State of the field and opportunities. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1) doi:10.1186/s41239-022-00343-9. Disponible en: <https://www.scopus.com/citation/output.uri?origin=recordpage&view=&src=s&eid=2-s2.0-85134409846&outputType=quikbib>

HERAZO, Luis. 2019. anincubator. [En línea] 2019. [Citado el: 16 de octubre de 2022.] <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>.

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la Investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 1ra ed. McGRAW-HILL, México, 2018, [Fecha de consulta: 7 de octubre del 2022]. 753pp. ISBN: 978-1-4562-6096-5 Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>

HWANG, LEE and KANG, "Enabling Product Recognition and Tracking Based on Text Detection for Mobile Augmented Reality," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 98769-98782, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3205344. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9882114>

JIMENEZ MACHUCA, YORMY. 2020. EFECTOS COLATERALES EN EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA. *revistas.uss.edu.pe*. [En línea] 25 de junio de 2020. [Citado el: 16 de octubre de 2022.] <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/1286/1760>.

KALUKU, M. R. A., PAKAYA & PUNU, G. L. Y. (2022). Implementation of augmented reality on historical monuments in gorontalo province. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 28(1), 559-566. doi:10.11591/ijeecs.v28.i1.pp559-566. Disponible en: <https://www.scopus.com/citation/output.uri?origin=recordpage&view=&src=s&eid=2-s2.0-85137651516&outputType=quikbib>

KAUFELD, MUNDT, FORST & HECHT (2022). Optical see-through augmented reality can induce severe motion sickness. *Displays*, 74 doi: 10.1016/j.displa.2022.102283. Disponible en: <https://www.scopus.com/citation/output.uri?origin=recordpage&view=&src=s&eid=2-s2.0-85136718439&outputType=quikbib>

LIU, WANG, LI, QUAN y XU, "Real-time illumination estimation for augmented reality through differentiable representation of screen space ", en *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* , doi: 10.1109/ TVCG.2022.3141943. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9678000>

LIN et al., " ARei: Contactless teleoperated robot assisted by augmented reality for endoluminal intervention", en *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics* , doi: 10.1109/TMECH.2021.3105536. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9543466>

MATHUR, B., & SATAPATHY, S. (2019). An Analytical Comparison of Mobile Application Development using Agile Methodologies. *International Conference on Trends in Electronics and Informatics*, 1147-1152.

McMORROW y DECLAN T. (2017) Adult orthodontics in the Republic of Ireland: specialist orthodontists' opinions, *Journal of Orthodontics*, 44:4, 277-286, DOI: 10.1080/14653125.2017.1403144

MEDEIROS et al., "From Shielding to Avoidance: Passenger Augmented Reality and the Layout of Virtual Displays for Productivity in Shared Transit," in *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 2022, doi: 10.1109/TVCG.2022.3203002. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9873972/authors#authors>

MORA PÉREZ, C. D., ÁLVAREZ MORA, I., BLANCO HERNÁNDEZ, A GÓMEZ ORTIZ, M. E. (2018). Desarrollo de la ortodoncia en la provincia Cienfuegos. *Medisur*, 16(2). [ Links]

NOH and SONG, "HA2RS: HTTP Adaptive Augmented Reality Streaming System," in *IEEE Transactions on Mobile Computing*, doi: 10.1109/TMC.2021.3132665. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9638339>

PALMA 2021. Es el momento de la ortodoncia. *gacetadental.com*. [En línea] 25 de junio de 2021. [Citado el: 15 de octubre de 2022.] <https://gacetadental.com/2022/04/es-el-momento-de-la-ortodoncia-30087/>.

PÉREZ, A. (2017). ¿Cómo era? ¿Cómo será? *Revista Oficial de la Sociedad Española de Ortodoncia*, 55(3), 5-7. [ Links]

Torres, M. (2017). La ortodoncia preventiva. *Dental Galindo*. <https://www.dentalgalindo.com/blog/la-ortodoncia-preventiva/> [ Links]

REN et al., "Edge AR X5: An Edge-Assisted Multi-User Collaborative Framework for Mobile Web Augmented Reality in 5G and Beyond," in *IEEE Transactions on Cloud Computing*, doi: 10.1109/TCC.2020.3046128. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9300168>

RIZO MARADIAGA, JANETT. 2017. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL. Managua: s.n., 2017.

SEVILLA, A. B. (2017). REALIDAD AUMENTADA en educación. Madrid: Gabinete de Tele-Educación del. Obtenido de: [https://oa.upm.es/45985/1/Realidad\\_Aumentada\\_Educacion.pdf](https://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf)

SINGH, A. (2021). Agile & Scrum. (n.p.): Babelcube Incorporated. Obtenido de: [https://www.google.com.pe/books/edition/Agile\\_Scrum/4UcIEAAAQBAJ?hl=es&qbpv=0](https://www.google.com.pe/books/edition/Agile_Scrum/4UcIEAAAQBAJ?hl=es&qbpv=0)

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ORTODONCIA. 2020. SEDO. LO QUE SE DEBE SABER DE ORTODONCIA. [En línea] 2020. [Citado el: 16 de OCTUBRE de 2022.]



chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgqlcfeindmkaj/https://www.sedo.es/que-es-la-ortodoncia/file.html.

SOFTCORP. (2018). Definición y cómo funcionan las aplicaciones móviles. Obtenido de: <https://servisoftcorp.com/nosotros>

SSCHEIN y RAUSCHNABEL, "Augmented Reality in Manufacturing: Exploring Workers' Perceptions of Barriers", en IEEE Transactions on Engineering Management, doi: 10.1109/TEM.2021.3093833. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9512276>

SPITTLE, FRUTOS-PASCUAL, CREED and WILLIAMS, "A Review of Interaction Techniques for Immersive Environments," in IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, doi: 10.1109/TVCG.2022.3174805. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9773967>

THIEL, NAUMANN, JUNDT, GUENNEMANN and KLINKER, "C.DOT - Convolutional Deep Object Tracker for Augmented Reality Based Purely on Synthetic Data," in IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, doi: 10.1109/TVCG.2021.3089096. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9454303>

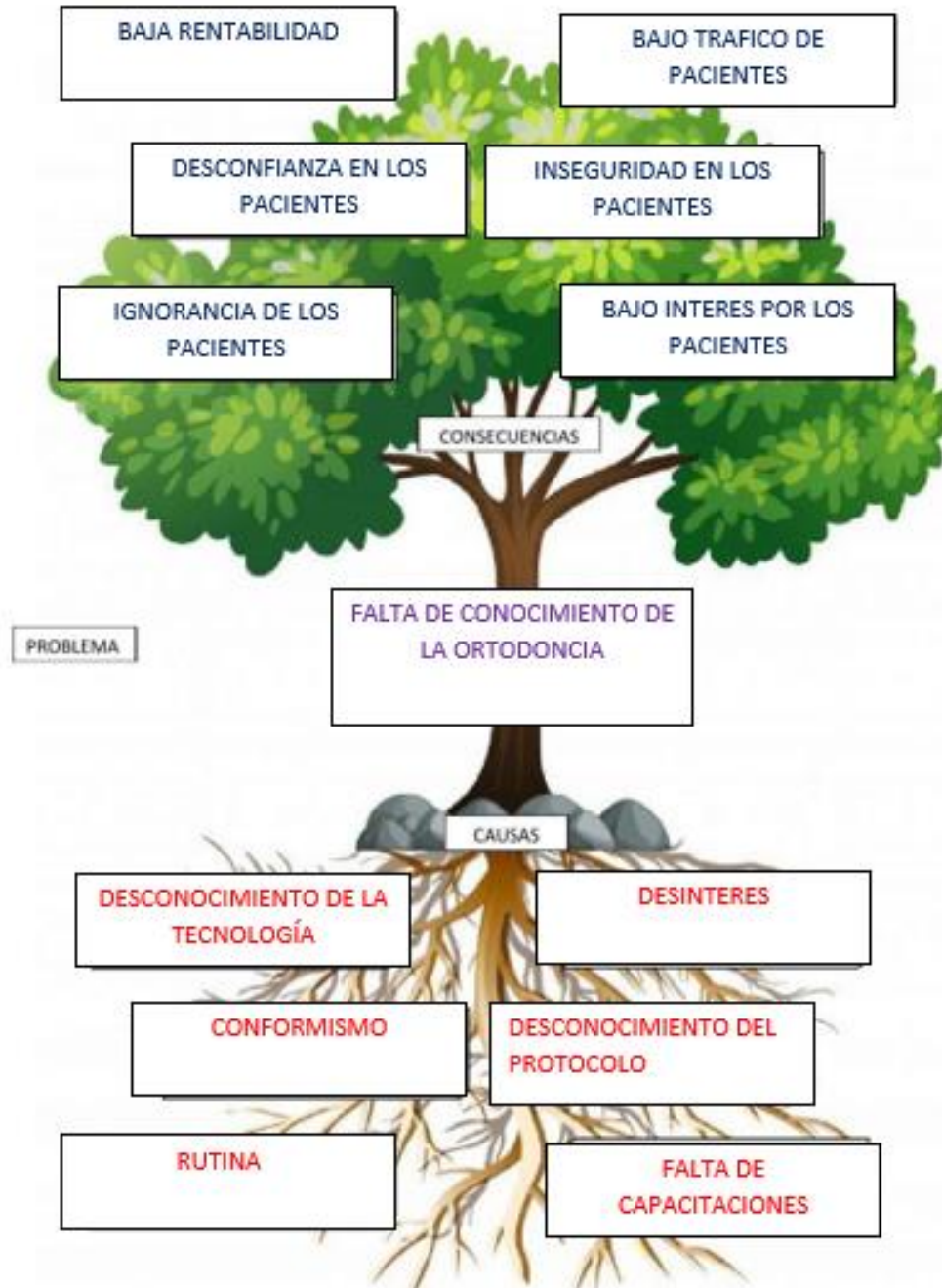
WANG, ZHAO and LU, "Gaze-Vergence-Controlled See-Through Vision in Augmented Reality," in IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2022, doi: 10.1109/TVCG.2022.3203110. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9874254>

WEERASINGHE, QUIGLEY, PUCIHAR, TONIOLO, MIGUEL y KLJUN, " Arigatō: Effects of Adaptive Guidance on Engagement and Performance in Augmented Reality Learning Environments", en IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics , 2022, doi: 10.1109/TVCG.2022.3203088 . Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9873961/authors#authors>

## ANEXOS

### Anexo 1: árbol de problemas

Figura 11: Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia

## Anexo 2: Entrevista con el especialista

Figura 12: Entrevista con el especialista



Fuente: elaboración propia

Como se puede evidenciar en la imagen del Anexo 2, se procedió hacer la entrevista con el administrador y especialista de la ortodoncia de la empresa SERVICIOS MEDICOS TOKIO SA., el cual se podrá apreciar en la guía de pautas. Se recolectaron los datos y se validó la problemática, se pudo evidenciar que a raíz de la pandemia gran porcentaje de los pacientes se ha perdido.

### Anexo 3: Recopilación de la carta de aceptación

Figura 13: Recopilación de la carta de aceptación



Fuente: elaboración propia

En el Anexo 3 se puede apreciar al especialista brindado la información relevante de la empresa, así mismo, el investigador se compromete a la discreción de los datos recopilados y que solo serán utilizados con fines académicos.

## **Anexo 4: guía de pautas de entrevista**

### **GUIA DE PAUTAS DE ENTREVISTA AL ESPECIALISTA**

**FECHA:** 20 de setiembre del 2022

**HORA INICIO:** 11:00 am

**HORA DE FIN:** 12: 10 pm

**ENTREVISTADO:** ORDOÑEZ PEREZ WILFREDO ALEX

**ENTREVISTADOR:** CACERES ESPINOZA ERIK JORNNY

**LUGAR:** Av. Nicolas Ayllón 5534 2do piso ate

**MODALIDAD:** Presencial

#### **1. ¿QUÉ ES LA ORTODONCIA?**

*“La ortodoncia es la rama de la odontología que..... Se encarga de los problemas de los dientes y la mandíbula. La atención dental con ortodoncia incluye el uso de dispositivos, tales como los aparatos, para: Enderezar los dientes. Corregir problemas con la mordida.”*

#### **2. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA ORTODONCIA?**

*“La ortodoncia es muy importante para la salud dental porque soluciona de forma definitiva problemas de maloclusión y malposición. Además, con el paso del tiempo, estos pueden empeorar y degenerar en otras enfermedades y consecuencias negativas para la salud general del paciente.”*

#### **3. ¿QUÉ BENEFICIOS TIENE UN TRATAMIENTO DE ORTODONCIA?**

*“Bueno..... entre los problemas que corrige la ortodoncia se encuentran los trastornos de mordida como, por ejemplo, cuando los dientes inferiores y superiores no se solapan correctamente-, mandibulares, de oclusión, apiñamiento dental y diastemas -cuando el espacio entre dos dientes, habitualmente los incisivos, es demasiado grande.”*

#### **4. ¿QUÉ OTROS PROBLEMAS AYUDAN A CORREGIR LA ORTODONCIA?**

- Mejor masticación
- Mejor estética.
- Mejor limpieza.
- Menos movilidad dentaria y sensibilidad dental.
- Menos desgaste en los dientes.
- Menos riesgo de caries dental.

#### **5. ¿CUÁL ES EL PROCESO PARA EMPEZAR UN TRATAMIENTO DE ORTODONCIA?**

*“Bueno hay siete puntos:*

*1. Estudio de ortodoncia*

- *Modelos de estudio.*
- *Fotografías intra y extraorales.*
- *Radiografías.*

*2. Alineamiento y nivelación.*

*3. Corrección de la mordida y relación molar.*

*4. Cierre de espacios.*

*5. Acabado y terminación.*

*6. Retirada de los aparatos.*

*7. Etapa de retención. “*

#### **6. ¿CUÁNTOS TIPOS Y/O TÉCNICAS DE TRATAMIENTOS DE ORTODONCIA HAY?**

*“Existen varios tipos de tratamientos de ortodoncia como:*

- *Ortodoncia Fija.*
- *Ortodoncia Invisible con Alineadores removibles.*
- *Brackets por vestibular de materiales Ultra estéticos.*
- *Ortodoncia lingual.”*

**7. ¿A PARTIR DE QUÉ EDAD SERÍA BUENO EMPEZAR UN TRATAMIENTO ORTODÓNTICO?**

*“Aproximadamente.... a los 12-13 años de edad. “*

**8. ¿CUÁNTO PUEDE DURAR UN TRATAMIENTO DE ORTODONCIA?**

*“Hoy en día, los tratamientos con ortodoncia suelen durar unos 18 meses. Es decir, existen tratamientos sencillos que duran entre 7 y 12 meses, mientras que otros requieren un mínimo de 24 o 36 meses.”*

**9. ¿QUÉ PROFESIONAL ESTÁ CUALIFICADO PARA REALIZAR UN TRATAMIENTO ORTODÓNTICO?**

*“El tratamiento ortodóntico lo puede aplicar el dentista o el ortodoncista, un dentista que se especializa en el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las irregularidades dentales y faciales.”*

**10. ¿CÓMO SE HACE O SE PLANTEA EL USO DE LA ORTODONCIA?**

*“Bueno, posteriormente de la cita odontológica, una vez que el paciente presente problemas de maloclusiones se le recomienda la ortodoncia, se le explica con moldes de cómo se aplica y cuánto tiempo le llevaría aproximadamente la ortodoncia. el paciente puede imaginarse los resultados y si está decidido pues opta por la aplicación de la ortodoncia.”*

*“Mayormente..... la aceptación de la ortodoncia por los pacientes es muy baja, un aproximado de 30 % a 35%, en ocupaciones hasta un 40% del total que consultaron con respecto al tratamiento de la ortodoncia para sus problemas de maloclusión.”*

**11. ¿APLICAN TECNOLOGÍA ANTE UN TRATAMIENTO DE LA ORTODONCIA?**

*“Mmmmmm... bueno no en realidad!!... .. mayormente mostro a los pacientes las fotos que tengo en el celular de algunos resultados ya obtenidos. En algunas ocasiones el paciente desea ver más fotos de los resultados para sentirse más seguro y poder decidirse. ¡¡Pero, tecnología como tal no!! “*

## **12. ¿ESCUCHASTE ALGUNA VEZ SOBRE LA REALIDAD AUMENTADA?**

*“AH!! bueno una vez creo que sí !!! fue cuando salió el juego de Pokémon go.. y se podía ver el Pokémon en la calle, bueno solo esa vez pude experimentar con la realidad aumentada.”*

## **13. ¿ALGUNA VEZ ESCUCHASTE SOBRE LA REALIDAD AUMENTADA EN EL PROCESO DE LA ORTODONCIA?**

*“Nooo nunca.... es más sería un punto muy desafiante y más ahí de interés .. “*

## **14. ¿QUÉ INDICADORES EMPLEA LA EMPRESA SERVICIOS MÉDICOS TOKIO SAC PARA EVALUAR LA ORTODONCIA?**

*“Contamos con una ficha técnica de indicadores para cada uno de nuestros servicios, desde los más básicos hasta los más complejos. En cuenta a la ortodoncia utilizamos dos indicadores que son: efectividad del programa y cobertura del programa.”*

## **15. ¿QUÉ ES EL INDICADOR EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA Y DE QUÉ MANERA LO EVALÚAN?**

*“Es justamente la forma de cómo se medirá la cantidad de pacientes que vienen presentando los diferentes problemas de maloclusión y se registran los niveles en las que se encuentra desde leve, moderado y alto..... desde el primer nivel de atención, es decir desde la consulta.”*

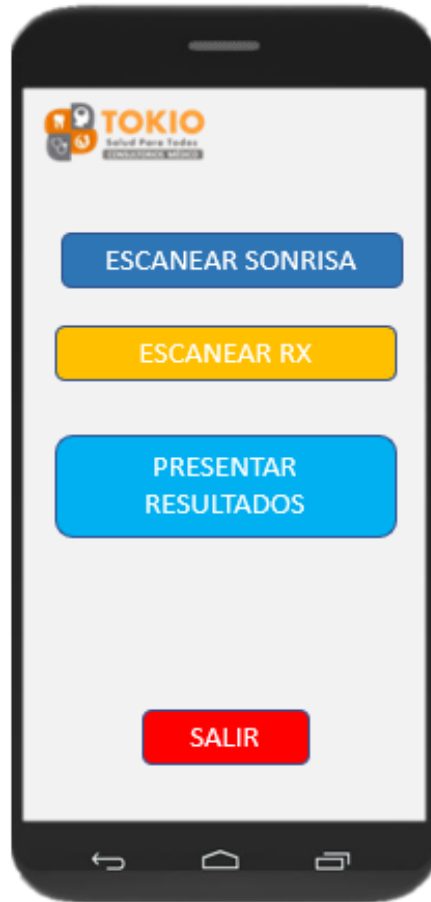


**16. ¿QUÉ ES EL INDICADOR COBERTURA DEL PROGRAMA Y DE QUE MANERA LO EVALÚAN?**

*“Con este indicador medimos la totalidad de los pacientes quienes ingresan al programa de la ortodoncia en un periodo de tiempo que viene siendo mensual, aquí se conoce el nivel de aceptación e interés por parte de los pacientes..... Así es como trabajamos desde hace muchos años atrás.”*

## Anexo 5: Mockups Principal

Figura 14: Mockups Menú principal

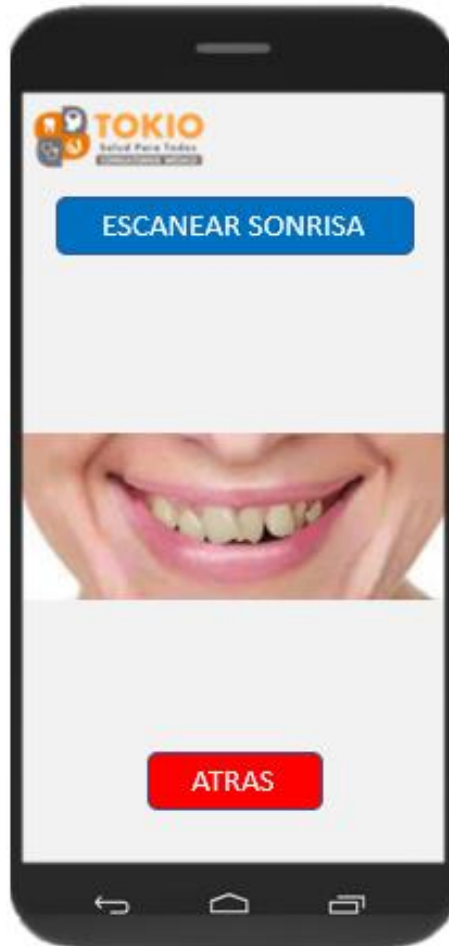


Fuente: elaboración propia

El aplicativo móvil con realidad aumentada mostrará tres botones, en los cuales se podrá ver los rasgos de la sonrisa, las piezas dentales y los resultados finales. Lo que se busca es desarrollar una app amigable y con un porcentaje de usabilidad muy alta. A pedido del especialista se trabajará con esos 3 submenús.

## Anexo 6: Mockups Etapa inicial de maloclusión

Figura 15: Mockups Etapa inicial de maloclusión

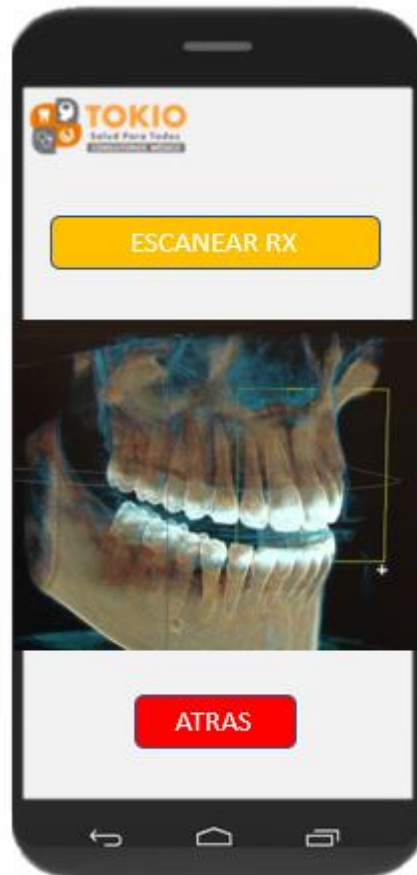


Fuente: elaboración propia

Cuando se habilite la cámara para utilizar la realidad aumentada, el software mostrará una imagen tridimensional de una sonrisa con problemas de maloclusión, el usuario observará los patrones tanto de la mandíbula superior como inferior. Se utilizará un api de unity con la finalidad de no tener la finalidad de escanear una imagen para poder proyectarse, la imagen podrá ser manipulada para girar y ver desde diferentes puntos.

## Anexo 7: Mockups visualización de la estructura dental

Figura 16: Mockups visualización de la estructura dental



Fuente: elaboración propia

De la misma manera al utilizar el aplicativo móvil con realidad aumentada para apreciar las piezas dentales en una imagen en 3d, se podrá apreciar las 32 piezas dentales de una manera visual ósea, tanto en la mandíbula superior como inferior. Es aquí donde el especialista mostrará a los pacientes los problemas que presenta y compara de manera didáctica las posiciones inadecuadas con la imagen tridimensional.

## Anexo 8: Mockups Proceso final del tratamiento

Figura 17: Mockups Proceso final del tratamiento



Fuente: elaboración propia

Ya en la parte final el especialista podrá mostrar los resultados con la finalización al 100% de la ortodoncia, será visible los cambios de cada una de la mala posición dental que pueda tener cada paciente. Lo que se espera es la aceptación y la fidelización por parte de los pacientes para que pueda empezar y finalizar los procesos para la corrección de la maloclusión de manera correcta.

### Anexo 9: matriz de operacionalización

Tabla 10: Matriz de operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicador	Fórmulas	Instrumento	Escala Medición
ORTODONC IA	Es el alineamiento de los dientes visibles con un único fin estético olvidándose de años de debate y progreso con las ideas, dispositivos y técnicas de la “ortopedia funcional de los maxilares”. (ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL EN EL SÍNDROME DE DOWN, 2017, P.13).	La variable ortodoncia se evaluará los indicadores mediante ficha de registro tanto a nivel de pretest y post test.	EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA. (servicios médicos Tokio SAC. 2020)	EP= <u>Número total de pacientes que accedieron a la ortodoncia</u> / <u>Número total de pacientes orientados sobre los procedimientos de la ortodoncia</u>	ficha de registro	Razón
			COBERTURA DEL PROGRAMA. (servicios médicos Tokio SAC. 2020)	CP= <u>Número total de pacientes con problemas de maloclusión</u> / <u>Número total de pacientes que acudieron al servicio de odontología</u>		

Fuente: elaboración propia

**Anexo 10: matriz de consistencia**

Tabla 11: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES			METODOLOGÍA
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	variable			1: tipo de investigación <b>Aplicada</b> SÁNCHEZ y MEJÍA (2018) 2: enfoque de la investigación <b>Cuantitativo</b> HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018) 3: nivel de investigación o alcance <b>Explicativo</b> SÁNCHEZ, REYES y MEJÍA (2018) 4: diseño de la investigación <b>Experimental del tipo pre experimental</b> HERNÁNDEZ y MENDOZA, (2018)
¿Cuál es la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada en ortodoncia para la empresa servicios médicos TOKIO SAC, ATE - 2022?	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada en ortodoncia para la empresa servicios médicos TOKIO SAC, ATE - 2022.	El aplicativo móvil con realidad aumentada mejora la ortodoncia para la empresa servicios médicos TOKIO SAC, ATE - 2022.	Ortodoncia			
<b>Problema específico</b>	<b>objetivo específico</b>	<b>hipótesis específicas</b>	<b>Indicador</b>	<b>fórmula</b>	<b>instrumento</b>	
P1: ¿Cómo influye un aplicativo móvil con realidad aumentada para la efectividad del	O1: Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad	H1: El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la efectividad del		$EP = \frac{\text{Número total de pacientes que accedieron a la ortodoncia}}{\text{Número total de pacientes}}$		

programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022?	aumentada para la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.	programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.	Efectividad del programa	orientados sobre los procedimientos de la ortodoncia	ficha de observación	5: método de la investigación <b>Hipotético-deductivo</b> SÁNCHEZ, REYES y MEJÍA (2018)
P2: ¿Cómo influye un aplicativo móvil con realidad aumentada para la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022?	O2: Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.	H2: El aplicativo móvil con realidad aumentada incrementa la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.	Cobertura del programa	CP= <u>Número total de pacientes con problemas de maloclusión</u> Número total de pacientes que acudieron al servicio de odontología		6: Población: 24 registros 7: muestra 24 registros 8: muestreo <b>no Aplica</b> 9: técnica e instrumento de recolección de datos <b>Fichaje - Ficha de registro</b> DIAZ, (2021)

Fuente: elaboración propia



## Anexo 11: Certificado de validez de contenido del instrumento para el primer experto

Figura 18: Certificado de validez de contenido del instrumento para el primer experto

N°	indicadores	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA. (servicios médicos Tokio SAC. 2020)							
1	Determinar el número de pacientes que registran niveles de maloclusión.	X		X		X		
	EP= <u>Número total de pacientes que accedieron a la ortodoncia.</u> Número total de pacientes orientados sobre los procedimientos de la ortodoncia.							
	COBERTURA DEL PROGRAMA. (servicios médicos Tokio SAC. 2020)	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Determinar el número de pacientes que ingresan al programa.	X		X		X		
	CP= <u>Número total de pacientes con problemas de maloclusión.</u> Número total de pacientes que acudieron al servicio de odontología.							

**Observaciones** (precisar si hay suficiencia)

**Opinión de aplicabilidad:** **Aplicable** [  ]      **Aplicable después de corregir** [  ]      **No aplicable** [  ]

**Apellidos y nombres del juez validador.** Mg: ANGELES PINILLOS DANIEL      **DNI:** 46442421

**Especialidad del validador:** Gestión de Tecnologías de Información.

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión



**16 de octubre del 2022**

-----  
**Firma del Experto Informante.**

## Anexo 12: Certificado de validez de contenido del instrumento para el segundo experto

Figura 19: Certificado de validez de contenido del instrumento para el segundo experto

N.º	indicadores	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA. (servicios médicos Tokio SAC. 2020)							
	Determinar el número de pacientes que registran niveles de maloclusión.							
	EP= Número total de pacientes que accedieron a la ortodoncia. Número total de pacientes orientados sobre los procedimientos de la ortodoncia.	X		X		X		
2	COBERTURA DEL PROGRAMA. (servicios médicos Tokio SAC. 2020)							
	Determinar el número de pacientes que ingresan al programa.							
	CP= Número total de pacientes con problemas de maloclusión. Número total de pacientes que acudieron al servicio de odontología.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: FREY ELMER CHAVEZ PINILLOS DNI: 40074326

Especialidad del validador: Metodólogo

<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión

5 de noviembre del 2022

-----  
Firma del Experto Informante.

### Anexo 13: Certificado de validez de contenido del instrumento para el tercer experto

Figura 20: Certificado de validez de contenido del instrumento para el tercer experto

N.º	indicadores	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA. (servicios médicos Tokio SAC. 2020)							
	Determinar el número de pacientes que registran niveles de maloclusión.	X		X		X		
	EP= Número total de pacientes que accedieron a la ortodoncia. Número total de pacientes orientados sobre los procedimientos de la ortodoncia.							
2	COBERTURA DEL PROGRAMA. (servicios médicos Tokio SAC. 2020)							
	Determinar el número de pacientes que ingresan al programa.	X		X		X		
	CP= Número total de pacientes con problemas de maloclusión. Número total de pacientes que acudieron al servicio de odontología.							

**Observaciones:** (precisar si hay suficiencia)

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable       Aplicable después de corregir       No aplicable

**Apellidos y nombres del juez validador:** Ms. Huamanchumo Casanova Frank DNI: 18139608

**Especialidad del validador:** Ingeniero de Computación y Sistemas / Maestro en Ciencias Económicas mención en Administración de Negocios

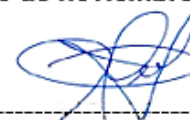
<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión

5 de noviembre del 2022



-----  
Firma del Experto Informante.

## Anexo 14: Carta de aceptación



# CARTA DE ACEPTACIÓN

DR. Wilfredo Alex Ordoñez Pérez

En mi calidad de gerente administrativo de la empresa servicios médicos TOKIO SAC, doy la aceptación para que el estudiante: ERICK JORNNY CACERES ESPINOZA, identificado con el DNI n°47517636, realice su investigación que lleva como título Aplicativo móvil con Realidad Aumentada en ortodoncia para la empresa servicios médicos Tokio SAC, Ate -2022. Correspondiente a la carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS. Realizando desde el 2 de septiembre del 2022 hasta el 17 de julio del 2023.

Expedimos esta certificación para los fines referente a la investigación mencionada anteriormente. Reiterando el respeto a los principios éticos de toda investigación científica.

Lima 02 de noviembre de 2022

**Gerente Administrativo**

Dr. WILFREDO ALEX ORDOÑEZ PEREZ

C.M.P 20038

## Anexo 15: Carta de Implementación



### CARTA DE IMPLEMENTACIÓN

DR. Wilfredo Alex Ordoñez Pérez

En mi calidad de gerente administrativo de la empresa servicios médicos TOKIO SAC, doy la autorización para que el estudiante: ERIK JORNNY CACERES ESPINOZA, identificado con el DNI n°47517636, realice la implementación del software de su investigación que lleva como título Aplicativo móvil con Realidad Aumentada en ortodoncia para la empresa servicios médicos Tokio SAC, Ate -2022. Correspondiente a la carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS. Realizando la implementación desde el 19 de abril del 2023 hasta el 17 de julio del 2023.

Expedimos esta certificación para razones referente a la investigación y que los datos brindados serán únicamente para fines académicos. Reiterando el respeto a los principios éticos de toda investigación científica.

Lima 21 de abril del 2023

**Gerente Administrativo**

Dr. WILFREDO ALEX ORDOÑEZ PEREZ

C.M.P 20038

## Anexo 16: Ficha Técnica del Indicador Efectividad del programa

Tabla 12: Ficha Técnica del Indicador Efectividad del programa

Ficha Técnica		
<b>Autores</b>	Caceres Espinoza Erik Jornny	
<b>Nombre del Instrumento</b>	Ficha de Registro	
<b>Lugar</b>	Servicios Médicos TOKIO SAC.	
<b>Fecha de Aplicación</b>	07/11/2022 hasta 03/12/2022	
<b>Indicador</b>	Efectividad del programa	
<b>Objetivo</b>	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.	
<b>Tiempo de Duración</b>	24 días (lunes a sábados)	
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente: Ortodoncia	Fichaje	Ficha de Registro
Variable Independiente: Realidad Aumentada	.....	.....

Fuente: elaboración propia

## Anexo 17: Ficha de Registro del Indicador Efectividad del programa

Tabla 13: Ficha de Registro del Indicador Efectividad del programa

FICHA DE REGISTRO	
investigador	Caceres Espinoza Erik Jornny

Tipo de prueba	Pre-Test			
Empresa investigada	Servicios Médicos TOKIO SAC.			
Motivo de investigación	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.			
Fecha de inicio	07/11/2022	Fecha final	03/12/2022	
indicador	Simbología de la fórmula		fórmula	
Efectividad del programa	<p><b>EP</b>= Efectividad del programa.</p> <p><b>NTPAO</b>= Número total de pacientes que accedieron a la ortodoncia.</p> <p><b>NTPOPO</b>= Número total de pacientes orientados sobre los procedimientos de la ortodoncia.</p>		$EP = \frac{NTPAO}{NTPOPO}$	
Ítem	Fecha	NTPAO	NTPOPO	EP
1	07/11/2022	2	3	0.67
2	08/11/2022	1	4	0.25
3	09/11/2022	2	5	0.40
4	10/11/2022	1	3	0.33
5	11/11/2022	2	4	0.50
6	12/11/2022	1	3	0.33
7	14/11/2022	1	6	0.17
8	15/11/2022	2	5	0.40

9	16/11/2022	1	4	0.25
10	17/11/2022	2	3	0.67
11	18/11/2022	2	4	0.50
12	19/11/2022	1	4	0.25
13	21/11/2022	2	6	0.33
14	22/11/2022	1	3	0.33
15	23/11/2022	1	2	0.50
16	24/11/2022	2	4	0.50
17	25/11/2022	1	3	0.33
18	26/11/2022	2	4	0.50
19	28/11/2022	1	2	0.50
20	29/11/2022	1	4	0.25
21	30/11/2022	2	3	0.67
22	01/12/2022	1	4	0.25
23	02/12/2022	2	5	0.40
24	03/12/2022	3	4	0.75

Fuente: elaboración propia

**Gerente Administrativo**

Dr. WILFREDO ALEX ORDOÑEZ PEREZ C.M.P 20038





## Anexo 18: Ficha Técnica del Indicador Cobertura del programa

Tabla 14: Ficha Técnica del Indicador Cobertura del programa

Ficha Técnica		
<b>Autores</b>	Caceres Espinoza Erik Jornny	
<b>Nombre del Instrumento</b>	Ficha de Registro	
<b>Lugar</b>	Servicios Médicos TOKIO SAC.	
<b>Fecha de Aplicación</b>	07/11/2022 hasta 03/12/2022	
<b>Indicador</b>	Cobertura del programa	
<b>Objetivo</b>	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.	
<b>Tiempo de Duración</b>	24 días (lunes a sábados)	
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente: Ortodoncia	Fichaje	Ficha de Registro
Variable Independiente: Realidad Aumentada	.....	.....

Fuente: elaboración propia

## Anexo 19: Ficha de Registro del Indicador Cobertura del programa

Tabla 15: Ficha de Registro del Indicador Cobertura del programa

FICHA DE REGISTRO	
investigador	Caceres Espinoza Erik Jornny

Tipo de prueba	Pre-Test			
Empresa investigada	Servicios Médicos TOKIO SAC.			
Motivo de investigación	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.			
Fecha de inicio	07/11/2022	Fecha final	03/12/2022	
indicador	Simbología de la fórmula		fórmula	
Cobertura del programa	<b>CP=</b> Cobertura del programa. <b>NTPPM=</b> Número total de pacientes con problemas de maloclusión. <b>NTPASO=</b> Número total de pacientes que acudieron al servicio de odontología.		$CP = \frac{NTPPM}{NTPASO}$	
Ítem	Fecha	NTPPM	NTPASO	CP
1	07/11/2022	3	7	0.43
2	08/11/2022	4	8	0.50
3	09/11/2022	5	9	0.56
4	10/11/2022	3	7	0.43
5	11/11/2022	4	8	0.50
6	12/11/2022	3	7	0.43
7	14/11/2022	6	7	0.86
8	15/11/2022	5	8	0.63

9	16/11/2022	4	8	0.50
10	17/11/2022	3	7	0.43
11	18/11/2022	4	8	0.50
12	19/11/2022	4	7	0.57
13	21/11/2022	6	8	0.75
14	22/11/2022	3	9	0.33
15	23/11/2022	2	7	0.29
16	24/11/2022	4	9	0.44
17	25/11/2022	3	7	0.43
18	26/11/2022	4	8	0.50
19	28/11/2022	2	9	0.22
20	29/11/2022	4	9	0.44
21	30/11/2022	3	7	0.43
22	01/12/2022	4	8	0.50
23	02/12/2022	5	8	0.63
24	03/12/2022	4	7	0.57

Fuente: elaboración propia

**Gerente Administrativo**

Dr. WILFREDO ALEX ORDOÑEZ PEREZ C.M.P 20038



## Anexo 20: Ficha Técnica del Indicador Efectividad del programa

Tabla 16: Ficha Técnica del Indicador Efectividad del programa

Ficha Técnica		
<b>Autores</b>	Caceres Espinoza Erik Jornny	
<b>Nombre del Instrumento</b>	Ficha de Registro	
<b>Lugar</b>	Servicios Médicos TOKIO SAC.	
<b>Fecha de Aplicación</b>	19/04/2023 hasta 19/05/2023	
<b>Indicador</b>	Efectividad del programa	
<b>Objetivo</b>	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.	
<b>Tiempo de Duración</b>	24 días (lunes a sábados)	
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente: Ortodoncia	Fichaje	Ficha de Registro
Variable Independiente: Realidad Aumentada	.....	.....

Fuente: elaboración propia

## Anexo 21: Ficha de Registro del Indicador Efectividad del programa

Tabla 17: Ficha de Registro del Indicador Efectividad del programa

FICHA DE REGISTRO	
investigador	Caceres Espinoza Erik Jornny

Tipo de prueba	Pre-Test			
Empresa investigada	Servicios Médicos TOKIO SAC.			
Motivo de investigación	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la efectividad del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate - 2022.			
Fecha de inicio	19/04/2023	Fecha final	19/05/2023	
indicador	Simbología de la fórmula		fórmula	
Efectividad del programa	<b>EP=</b> Efectividad del programa. <b>NTPAO=</b> Número total de pacientes que accedieron a la ortodoncia. <b>NTPOPO=</b> Número total de pacientes orientados sobre los procedimientos de la ortodoncia.		$EP = \frac{NTPAO}{NTPOPO}$	
Ítem	Fecha	NTPAO	NTPOPO	EP
1	19/04/2023	3	5	0.60
2	20/04/2023	2	4	0.50
3	21/04/2023	2	5	0.40
4	22/04/2023	3	4	0.75
5	24/04/2023	2	4	0.50
6	25/04/2023	2	3	0.67
7	26/04/2023	3	4	0.75
8	27/04/2023	2	3	0.67

9	28/04/2023	2	4	0.50
10	29/04/2023	2	3	0.67
11	01/05/2023	3	3	1.00
12	02/05/2023	3	5	0.60
13	03/05/2023	2	4	0.50
14	04/05/2023	3	4	0.75
15	05/05/2023	2	5	0.40
16	06/05/2023	3	5	0.60
17	08/05/2023	2	5	0.40
18	09/05/2023	3	4	0.75
19	10/05/2023	2	3	0.67
20	11/05/2023	2	4	0.50
21	12/05/2023	2	3	0.67
22	13/05/2023	2	5	0.40
23	15/05/2023	2	4	0.50
24	16/05/2023	3	5	0.60

Fuente: elaboración propia

**Gerente Administrativo**

Dr. WILFREDO ALEX ORDOÑEZ PEREZ C.M.P 20038



## Anexo 22: Ficha Técnica del Indicador Cobertura del programa

Tabla 18: Ficha Técnica del Indicador Cobertura del programa

Ficha Técnica		
<b>Autores</b>	Caceres Espinoza Erik Jornny	
<b>Nombre del Instrumento</b>	Ficha de Registro	
<b>Lugar</b>	Servicios Médicos TOKIO SAC.	
<b>Fecha de Aplicación</b>	19/04/2023 hasta 19/05/2023	
<b>Indicador</b>	Cobertura del programa	
<b>Objetivo</b>	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.	
<b>Tiempo de Duración</b>	24 días (lunes a sábados)	
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente: Ortodoncia	Fichaje	Ficha de Registro
Variable Independiente: Realidad Aumentada	.....	.....

Fuente: elaboración propia

## Anexo 23: Ficha de Registro del Indicador Cobertura del programa

Tabla 19: Ficha de Registro del Indicador Cobertura del programa

FICHA DE REGISTRO	
investigador	Caceres Espinoza Erik Jornny

Tipo de prueba	Pre-Test			
Empresa investigada	Servicios Médicos TOKIO SAC.			
Motivo de investigación	Determinar la influencia del aplicativo móvil con realidad aumentada para la cobertura del programa de la ortodoncia en servicios médicos TOKIO SAC, Ate- 2022.			
Fecha de inicio	19/04/2023	Fecha final	19/05/2023	
indicador	Simbología de la fórmula		fórmula	
Cobertura del programa	<p><b>CP</b>= Cobertura del programa.</p> <p><b>NTPPM</b>= Número total de pacientes con problemas de maloclusión.</p> <p><b>NTPASO</b>= Número total de pacientes que acudieron al servicio de odontología.</p>		$CP = \frac{NTPPM}{NTPASO}$	
Ítem	Fecha	NTPPM	NTPASO	CP
1	19/04/2023	5	8	0.63
2	20/04/2023	4	7	0.57
3	21/04/2023	5	6	0.83
4	22/04/2023	4	5	0.80
5	24/04/2023	4	7	0.57
6	25/04/2023	3	5	0.60
7	26/04/2023	4	6	0.67
8	27/04/2023	3	8	0.38



9	28/04/2023	4	7	0.57
10	29/04/2023	3	5	0.60
11	01/05/2023	3	5	0.60
12	02/05/2023	5	7	0.71
13	03/05/2023	4	6	0.67
14	04/05/2023	4	5	0.80
15	05/05/2023	5	6	0.83
16	06/05/2023	5	8	0.63
17	08/05/2023	5	7	0.71
18	09/05/2023	4	7	0.57
19	10/05/2023	3	6	0.50
20	11/05/2023	4	5	0.80
21	12/05/2023	3	6	0.50
22	13/05/2023	5	7	0.71
23	15/05/2023	4	6	0.67
24	16/05/2023	5	7	0.71

Fuente: elaboración propia

**Gerente Administrativo**

Dr. WILFREDO ALEX ORDOÑEZ PEREZ C.M.P 20038



## Anexo 24: Trabajos de Campo / presentación del APP

Figura 21: Trabajos de Campo / presentación del APP



Fuente: elaboración propia

Se aprecia en la imagen que el especialista está realizando las primeras pruebas, es aquí donde se le solicitó algunas sugerencias o su punto de vista de cómo estaba funcionando el aplicativo con realidad aumentada. Es justamente aquí, desde la primera impresión que pueda tener el especialista en relación al uso del aplicativo.

## Anexo 25: Trabajos de Campo / prueba de los objetos 3D

Figura 22: Trabajos de Campo / prueba de los objetos 3D



Fuente: elaboración propia

En la imagen se puede observar la interacción que tiene el especialista ortodoncista con el aplicativo móvil, haciendo el uso de la realidad aumentada con la finalidad de poder compartir la experiencia con sus pacientes, para poder realizar el uso de la cámara y poder proyectar las imágenes tridimensionales, de esta manera mostrará cada uno de los objetos que se establecieron en el software. Como es en este caso se aprecia la estructura dental, que está constituida por las 32 piezas dentales tanto en la mandíbula superior como inferior.

## Anexo 26: Trabajos de Campo / prueba de los instrumentos

Figura 23: Trabajos de Campo / prueba de los instrumentos



Fuente: elaboración propia

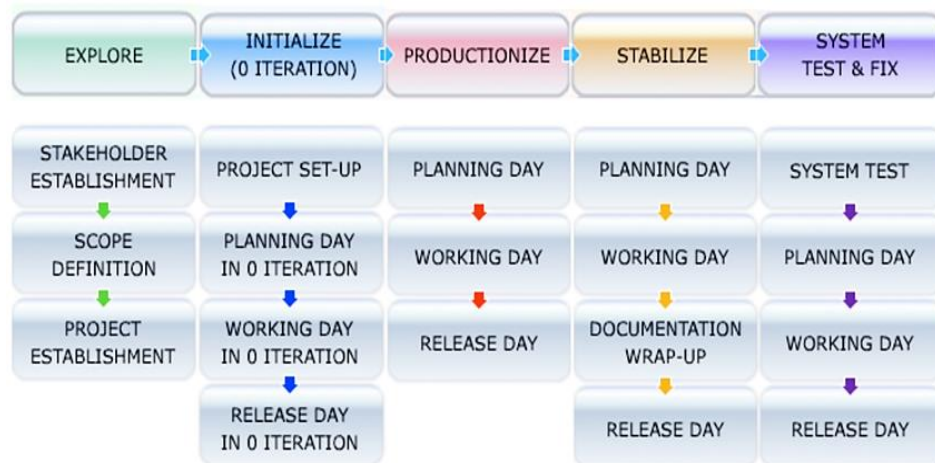
En esta imagen se puede apreciar como el especialista está observando cada uno de los materiales a utilizar en la ortodoncia para la corrección de la maloclusión, como es de notar la imagen que está visualizando es el aplicador de la resina, justamente es con este instrumento que se fijan los Brackets a la dentadura. A pedido del ortodoncista se subsanaron todas las observaciones que pudo realizar.

## Anexo 27: METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

La metodología Mobile-D fue desarrollada en parte de un proyecto en Finlandia, ICAROS, en el año 2004 se basa en el desarrollo de aplicaciones móviles. Su objetivo principal es conseguir los ciclos en cuanto al desarrollo con mayor brevedad posible en grupos de desarrolladores con colaboradores limitados.

### FASES DE LA METODOLOGÍA

Figura 24: Fases de la metodología Mobile-D



Fuente: Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone

### HERRAMIENTAS A UTILIZAR

#### UNITY

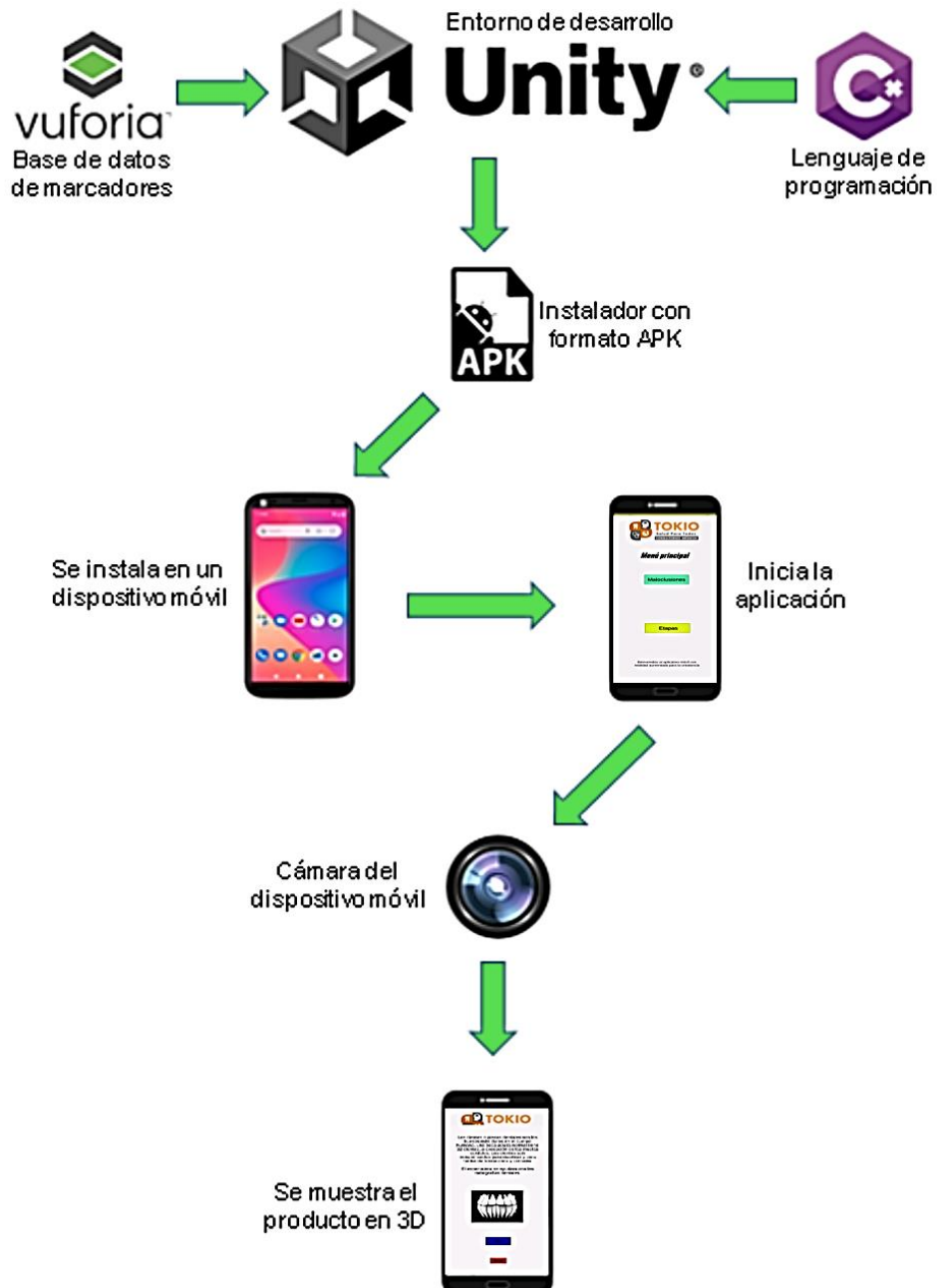
Según GUERRA (2017) menciona que Unity es una herramienta que permite crear juegos en 2D y 3D, aplicativos móviles y experiencias. Unity se puede utilizar con Blender, 3Ds Max, etc. Esta herramienta se desarrolla para desplegar a través de los dispositivos tanto móviles, realidad virtual (VR), realidad aumentada (AR), escritorio, web y consola.

#### VUFORIA

Según BRAVO (2019) menciona que Vuforia es un software Development Kit (SDK), para aquellos dispositivos móviles que puedan construir

aplicaciones proyectadas a la utilización de la realidad aumentada. Estas aplicaciones que han sido desarrolladas con el SDK usan la pantalla del dispositivo para poder superponer las imágenes, objetivos virtuales, etc. Vuforia reconoce los marcadores y objetos 2D, 3D y utiliza imágenes llamadas targets para que la aplicación funcione de manera satisfactoria.

Figura 25: Estructura de desarrollo

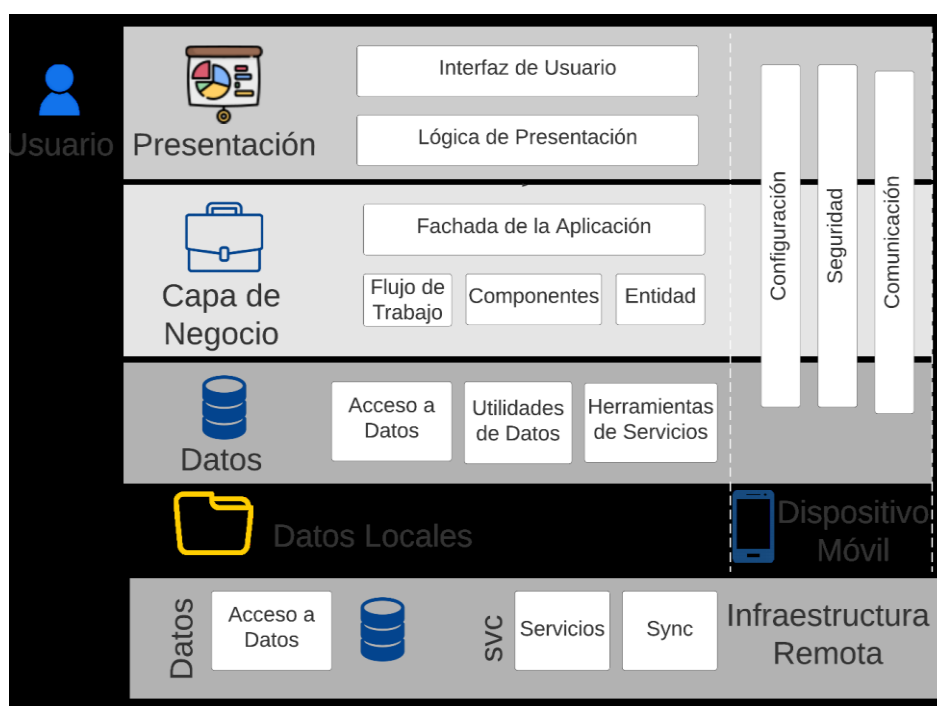


Fuente: Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone

## ANDROID STUDIO

Según AMARU (2019) indica que Android Studio es un ámbito de desarrollo que fue enunciado el 16 de mayo del 2013 en una conferencia a través de Google y reemplazó a las diferentes herramientas las cuales desarrollan aplicaciones para Android. Android Studio trabaja y desarrolla con lenguajes de programación como java y C + +.

Figura 26: Arquitectura de una aplicación móvil



Fuente: Arquitectura de una aplicación móvil. (PISUWALA, 2018)

Tabla 20: Valor de Prioridad

Prioridad	Descripción
Alta	Son aquellas prioridades que se pueden resolver Inmediatamente
Media	Son aquellas prioridades que se pueden resolver frecuentemente
Baja	Son aquellas prioridades que se pueden resolver periódicamente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Requerimientos Funcionales

Id	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF1	Accesibilidad del menú principal	Al entrar en la aplicación móvil se mostrarán las opciones disponibles “Maloclusiones”, “Etapas”	Alta
RF2	Accesibilidad del menú lateral Maloclusiones	Al entrar en “Maloclusiones” debe poder seleccionar “Problemas de maloclusiones”, “Estructura Dental” y “Materiales”, para así interactuar y conocer básicamente en qué consiste los problemas de maloclusiones y cómo se corrigen.	Alta
RF3	Accesibilidad del menú secundario Problemas de Maloclusión	Al ingresar al menú “Problemas de Maloclusión” el usuario podrá observa un concepto sobre los conceptos de las maloclusiones e incluso podrá oír un concepto auditivo, luego de ello podrá visualizar una imagen donde se muestra un problema común de maloclusión y finalmente podrá hacer clic en el botón “ver” para así poder apreciar una imagen en 3D.	Alta
RF4	Accesibilidad del menú secundario Estructura Dental	Al ingresar al menú “Estructura Dental” el usuario podrá observa un concepto sobre lo que es la estructura dental, luego de ello podrá visualizar una imagen de rayos X donde se muestra una estructura dental ósea y finalmente podrá hacer clic en el botón “ver” para así poder apreciar una imagen en 3D.	Alta
RF5	Accesibilidad del menú secundario Materiales	Al ingresar al menú “Materiales” el usuario podrá observar una lista de los materiales a utilizar que vienen siendo involucrados de manera directa, luego de ello podrá visualizar los diferentes materiales que se emplean en la aplicación de los Brackets para la corrección de los distintos problemas de maloclusiones y finalmente podrá hacer clic en el botón “ver” para así	Alta



		poder apreciar una imagen en 3D.	
<b>RF6</b>	Accesibilidad del menú lateral Etapas	Al ingresar al menú “Etapas” el usuario podrá observar tres botones las cuales señalan las 3 etapas del proceso de la corrección de los problemas de maloclusión con la ortodoncia que son: etapa inicial, etapa intermedia y por último la etapa final.	Alta
<b>RF7</b>	Accesibilidad del menú lateral Etapa Inicial	Al ingresar al menú “Etapa Inicial” el usuario podrá observar un concepto sobre los dos primeros pasos en qué consiste la etapa inicial, luego de ello podrá visualizar una imagen de una estructura dental ya involucrada en los primeros pasos de la ortodoncia y finalmente podrá hacer clic en el botón “ver” para así poder apreciar una imagen en 3D.	Alta
<b>RF8</b>	Accesibilidad del menú lateral Etapa Intermedia	Al ingresar al menú “Etapa Intermedia” el usuario podrá observar un concepto sobre los dos pasos en qué consiste la etapa intermedia, luego de ello podrá visualizar una imagen de una estructura dental ya involucrada en los pasos intermedios de la ortodoncia y finalmente podrá hacer clic en el botón “ver” para así poder apreciar una imagen en 3D.	Alta
<b>RF9</b>	Accesibilidad del menú lateral Etapa Final	Al ingresar al menú “Etapa Final” el usuario podrá observar un concepto sobre los dos pasos en qué consiste la etapa final, luego de ello podrá visualizar una imagen de una estructura dental ya involucrada en los pasos finales de la ortodoncia y finalmente podrá hacer clic en el botón “ver” para así poder apreciar una imagen en 3D.	Alta

Fuente: elaboración propia

Tabla 22: Requerimientos no Funcionales

<b>Id</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>
<b>RNF1</b>	Documentación	La codificación del sistema deberá ser clara y estar documentada de manera que algún programador pueda agregar funcionalidad posteriormente, procurando seguir los estándares de programación en Unity, Vuforia y Android.	Alta
<b>RNF2</b>	Seguridad	Si el usuario no cierra su sesión inicial, se mantendrá abierta para futuros usos de la aplicación, ya que está instalado el APK en un dispositivo personal o en todo caso el uso de un Tablet para el uso de los pacientes.	Alta
<b>RNF3</b>	Mantenibilidad y portabilidad	Disponibilidad total para todo tipo de dispositivos Android. Ya sea, Smartphones o Tablet. La aplicación Android estará soportada para las diferentes versiones posibles.	Alta
<b>RNF4</b>	Interfaz y usabilidad	La aplicación debe contar con una interfaz sencilla, práctica, atractiva e intuitiva. De tal manera que su uso no induzca a un impedimento o esfuerzo al usuario a la hora hacer uso del aplicativo móvil.	Alta
<b>RNF5</b>	Rendimiento	Se esperan los tiempos de respuesta por parte del APP no superiores a dos segundos en las peticiones. Siendo así a los accesos a los diferentes menús, tanto del primario, secundario y lateral como algunas proyecciones de imágenes u objetos 3d que se realice en la aplicación, esto no supone demasiada carga para el dispositivo, por lo que el rendimiento será de manera óptima.	Alta

## **DEFINICIÓN DEL ALCANCE**

La aplicación móvil está diseñada para ser utilizada por pacientes de ortodoncia que deseen tener una experiencia más interactiva y visual durante su tratamiento. El aplicativo permite a los pacientes ver cómo quedará su sonrisa una vez que se haya completado su tratamiento de ortodoncia, lo que les brinda una idea más clara y realista de los resultados que pueden esperar. La aplicación móvil utiliza la tecnología de realidad aumentada para superponer una imagen de la sonrisa del paciente con una imagen generada por ordenador del resultado final deseado. Esto permite al paciente ver cómo quedará su sonrisa después del tratamiento de ortodoncia de forma interactiva. El aplicativo también incluye una serie de características adicionales, como herramientas a utilizar, seguimiento del progreso del tratamiento, información útil para el paciente sobre el cuidado de los aparatos de ortodoncia. El trabajo de investigación se llevó a cabo utilizando metodologías ágiles de desarrollo de software, lo que permitió una rápida iteración y adaptación a las necesidades y requisitos del cliente. Además, se realizaron pruebas rigurosas para garantizar la calidad y la fiabilidad de la aplicación móvil.

## **LIMITACIONES**

las limitaciones que tuvo el aplicativo móvil son:

- La aplicación móvil requiere de un dispositivo con sistema operativo Android.
- La aplicación móvil requiere que los dispositivos cuenten con un almacenamiento amplio y que cuente con redes sociales para poder compartir las imágenes.
- El aplicativo móvil no genera imágenes o resultados de los pacientes en tiempo real, ya que, el periodo de elaboración del objeto tridimensional es de 6 días.

## **ESTABLECIMIENTO DE CATEGORÍAS**

Los supuestos y dependencia que se determinado son los siguientes:

- La aplicación móvil solo puede ser utilizada por las personas o especialistas que tengan contacto con los pacientes y que también se encuentren trabajando en la empresa SERVICIOS MEDICOS TOKIO SAC.
- La aplicación obtuvo los datos requeridos por el propietario previa coordinación con el desarrollador.

## **INICIALIZACIÓN**

En esta etapa se tiene como resultado la inicialización de las diferentes actividades del desarrollo y diseño del aplicativo móvil.

## **CONFIGURACIÓN DEL AMBIENTE DE DESARROLLO**

en esta actividad es para establecer los desarrolladores del aplicativo móvil, ya que, se busca establecer un ambiente idóneo para poder llevar a cabo el desarrollo del aplicativo móvil.

## **PREPARACIÓN DEL AMBIENTE**

se procedió a la instalación de las siguientes herramientas de trabajo:

- visual studio
- vuforia
- unity
- android studio

## **CAPACITACIONES**

Las capacitaciones técnicas sobre las diferentes tecnologías de desarrollo móvil, esta permitió que el desarrollador pueda obtener un mayor conocimiento del tema y de esta manera puedan trabajar en una manera óptima.

## PLANIFICACIÓN DE FASES

Tabla 23: Planificación de Fases

FASE	ITERACIÓN	DESCRIPCIÓN
Exploración	iteración 0	Establecimiento del proyecto, establecimiento de los grupos de interés, limitaciones, supuestos y dependencias.
inicialización	iteración 0	Análisis de los requerimientos iniciales.
Producción	iteración 1	Implementación de la funcionalidad del menú principal. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de aceptación.
	iteración 2	Implementación de la funcionalidad del sub menú maloclusiones. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de aceptación.
	iteración 3	Implementación de la funcionalidad del sub menú etapas. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de aceptación.
	iteración 4	Implementación de la funcionalidad del menú secundario problemas de maloclusión. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de aceptación.
	iteración 5	Implementación de la funcionalidad del menú secundario problemas de estructura dental. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de

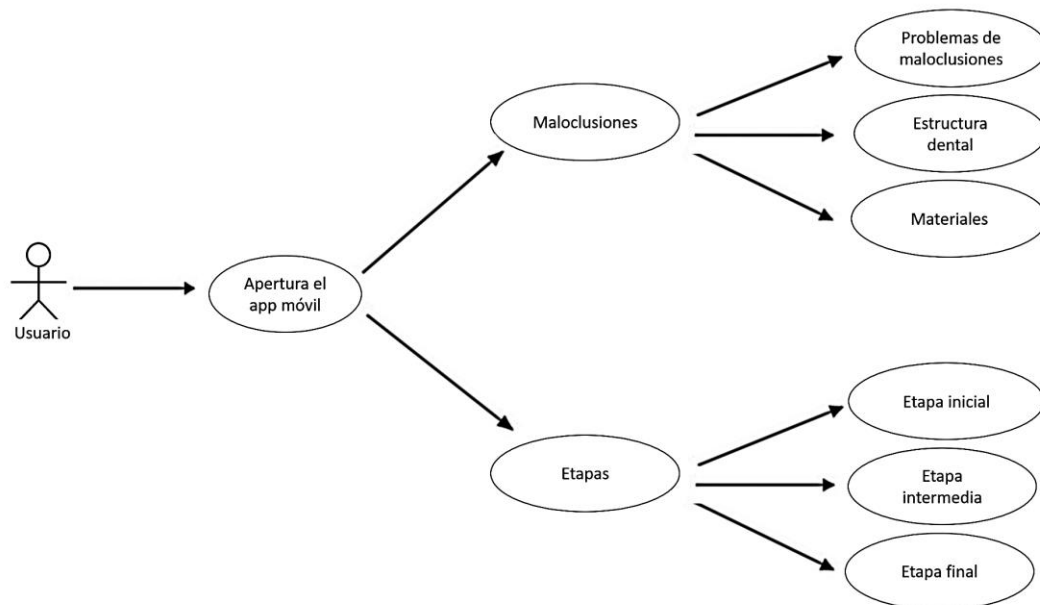
		aceptación.
	Iteración 6	Implementación de la funcionalidad del menú secundario materiales. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de aceptación.
	Iteración 7	Implementación de la funcionalidad del menú secundario etapa inicial. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de aceptación.
	Iteración 8	Implementación de la funcionalidad del menú secundario etapa media. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de aceptación.
	Iteración 9	Implementación de la funcionalidad del menú secundario etapa final. Refinamiento y actualización de storycards. Refinamiento de Interfaces. Generación y pruebas de aceptación.
	Iteración 10	Refactorización de la funcionalidad del menú principal. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación.
	Iteración 11	Refactorización de la funcionalidad del sub menú maloclusiones. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación.
	Iteración 12	Refactorización de la funcionalidad del sub menú etapas. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación.

Estabilización	Iteración 13	Refactorización de la funcionalidad del menú secundario problemas de maloclusiones. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación
	Iteración 14	Refactorización del menú secundario estructura dental. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación
	Iteración 15	Refactorización de la funcionalidad del menú secundario materiales. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación.
	Iteración 16	Refactorización de la funcionalidad del menú secundario etapa inicial. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación.
	Iteración 17	Refactorización de la funcionalidad del menú secundario etapa media. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación.
	Iteración 18	Refactorización de la funcionalidad del menú secundario etapa final. Establecimiento de las interfaces definitivas. Aplicación de las pruebas de aceptación.
Pruebas del Sistema	Iteración 19	Se procede a realizar una evaluación de las pruebas del sistema y se realiza el análisis de resultados.

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 28: Diagramas de casos de uso

Figura 27: Diagramas de casos de uso



Fuente: Elaboración Propia

### STORYCARD

El objetivo de los storycard es describir cómo el proyecto va a devolver valor al usuario. entonces define como desarrollar el código que va satisfacer el caso de uso, el desarrollador colabora meticulosamente con el negocio para aclarar ciertos detalles o dudas.

### DESCRIPCIÓN DE UNA STORYCARD

StoryCard del Onboarding de la aplicación móvil

Tabla 24: Valor de Tipo

Tipo	Descripción
Nuevo	Son aquellos tipos que se presentan de manera inicial
Fijo	Son aquellos tipos que se presentan de manera secundaria
Moderado	Son aquellos tipos que se presentan de manera previamente establecida

Fuente: Elaboración propia



Tabla 25: Valor de Prioridad

<b>Prioridad</b>	<b>Descripción</b>
Alta	Son aquellas prioridades que se pueden resolver Inmediatamente
Media	Son aquellas prioridades que se pueden resolver frecuentemente
Baja	Son aquellas prioridades que se pueden resolver periódicamente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Valor de Esfuerzo

<b>Esfuerzo</b>	<b>Descripción</b>
1	Son aquellas que su nivel de esfuerzo es bajo
2	Son aquellas que su nivel de esfuerzo es medio
3	Son aquellas que su nivel de esfuerzo es alto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Valor de Dificultad

<b>Dificultad</b>	<b>Descripción</b>
Fácil	Son aquellas dificultades que se pueden resolver Inmediatamente
Moderado	Son aquellas dificultades que se pueden resolver frecuentemente
Duro	Son aquellas dificultades que se pueden resolver periódicamente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: StoryCard del panel principal

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
01	Nuevo	Moderado	Moderado	2	1	Alta
<b>Descripción</b>						
Cuando el usuario ingrese a la aplicación se mostrará un panel dinámico el cual le permitirá conocer los botones de trabajo que se encuentran en el menú principal.						
Fecha	Estado	Comentario				
05/01/2023	Definido	Sin Comentario				
06/01/2023	Implementado	Sin Comentario				
07/01/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29: StoryCard Menú Principal

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
02	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
Una vez que el usuario haya procedido a cargar el aplicativo, esta espera unos pocos segundos para dirigirse a la vista principal del menú en donde podrá observar que puede hacer en la aplicación además de dirigirse a distintas opciones que el desee conocer.						
Fecha	Estado	Comentario				
09/01/2023	Definido	Sin Comentario				
10/01/2023	Implementado	Sin Comentario				
11/01/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 30: StoryCard Menú secundario maloclusiones

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
03	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
Una vez que el usuario haya procedido a cargar el menú principal, esta espera unos pocos segundos para dirigirse a la vista principal del menú del botón maloclusiones en donde podrá observar que puede hacer en la aplicación además de dirigirse a distintas opciones que el desee interactuar.						
Fecha	Estado	Comentario				
12/01/2023	Definido	Sin Comentario				
13/01/2023	Implementado	Sin Comentario				
14/01/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 31: StoryCard Menú secundario etapas

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
04	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
Una vez que el usuario haya procedido a cargar el menú principal, esta espera unos pocos segundos para dirigirse a la vista principal del menú del botón etapas en donde podrá observar que puede hacer en la aplicación además de dirigirse a distintas opciones que el desee interactuar.						
Fecha	Estado	Comentario				
17/01/2023	Definido	Sin Comentario				
18/01/2023	Implementado	Sin Comentario				
19/01/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 32: StoryCard del subMenú problemas de maloclusiones

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
05	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
El usuario puede tratar de conocer e interactuar con los problemas de maloclusión tanto en la mandíbula superior como inferior. Mediante una imagen en 3d, este permitirá visualizar el objeto y poder verla de distintos ángulos, podrá girar para los lados, así logrará visualizar desde diferentes puntos.						
Fecha	Estado	Comentario				
20/01/2023	Definido	Sin Comentario				
21/01/2023	Implementado	Sin Comentario				
23/01/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 33: StoryCard del subMenú problemas de estructura dental

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
06	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
El usuario puede tratar de conocer e interactuar con la estructura dental tanto en la mandíbula superior como inferior. Mediante una imagen en 3d, este permitirá visualizar el objeto y poder verla de distintos ángulos, podrá girar para los lados, así logrará visualizar desde diferentes puntos.						
Fecha	Estado	Comentario				
24/01/2023	Definido	Sin Comentario				
25/01/2023	Implementado	Sin Comentario				
26/01/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia

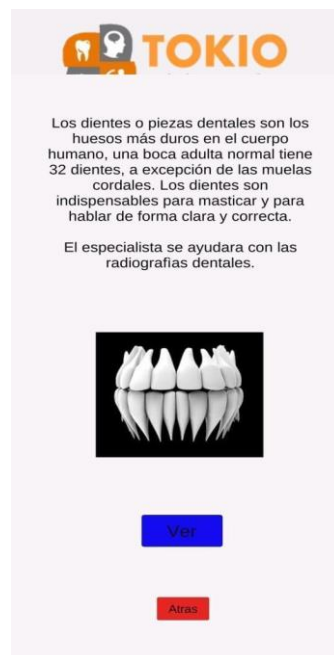



Tabla 34: StoryCard del subMenú materiales


Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
07	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
El usuario puede tratar de conocer e interactuar con los materiales a utilizar en el proceso de la colocación de los Brackets. Mediante una imagen en 3d, este permitirá visualizar el objeto y poder verla de distintos ángulos, podrá girar para los lados, así logrará visualizar desde diferentes puntos.						
Fecha	Estado	Comentario				
27/01/2023	Definido	Sin Comentario				
28/01/2023	Implementado	Sin Comentario				
30/01/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia



Elementos de un tratamiento de ortodoncia:

1. Arco. Es el alambre que pasa por todos los dientes y se introduce dentro de cada bracket.
2. Bandas. Se trata de un anillo delgado y de acero inoxidable, que asegura los accesorios de ortodoncia a molares.
3. Brackets.
4. Ligaduras elásticas.
5. Hooks.
6. Separadores.
7. Entre otros.



Ver  
Atas



Tabla 35: StoryCard del submenú etapa inicial

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
08	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
El usuario puede tratar de conocer e interactuar con la etapa inicial tanto en la mandíbula superior como inferior. Mediante una imagen en 3d, este permitirá visualizar el objeto y poder verla de distintos ángulos, podrá girar para los lados, así logrará visualizar desde diferentes puntos.						
Fecha	Estado	Comentario				
02/02/2023	Definido	Sin Comentario				
03/02/2023	Implementado	Sin Comentario				
04/02/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 36: StoryCard del submenú etapa intermedia

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
09	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
El usuario puede tratar de conocer e interactuar con la etapa intermedia tanto en la mandíbula superior como inferior. Mediante una imagen en 3d, este permitirá visualizar el objeto y poder verla de distintos ángulos, podrá girar para los lados, así logrará visualizar desde diferentes puntos.						
Fecha	Estado	Comentario				
06/02/2023	Definido	Sin Comentario				
07/02/2023	Implementado	Sin Comentario				
08/02/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia



3. CIERRE DE ESPACIOS  
Esta es la siguiente fase en la que se deben cerrar los espacios que hay entre los dientes una vez todo está alineado y colocado.

4. ACABADO Y TERMINACIÓN  
Al comenzar este periodo los dientes deben estar alineados, los espacios cerrados y la mordida tener una relación correcta.



Tabla 37: StoryCard del submenú etapa final

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
10	Nuevo	Moderado	Moderado	2	3	Alta
<b>Descripción</b>						
El usuario puede tratar de conocer e interactuar con la etapa final tanto en la mandíbula superior como inferior. Mediante una imagen en 3d, este permitirá visualizar el objeto y poder verla de distintos ángulos, podrá girar para los lados, así logrará visualizar desde diferentes puntos.						
Fecha	Estado	Comentario				
09/02/2023	Definido	Sin Comentario				
10/02/2023	Implementado	Sin Comentario				
11/02/2023	Hecho	Sin Comentario				
	Verificado					

Fuente: Elaboración Propia



## PRODUCCIÓN Y ESTABILIZACIÓN

En la fase tanto de producción como estabilización se trata de proceder a realizar la funcionalidad de la aplicación móvil junto con todos los requisitos recolectados en las fases anteriores para asegurar que esta cumpla con la calidad deseada de una manera correcta.

## ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN

- **Interfaces:** Para los nombres de las interfaces se utilizará la primera letra mayúscula del objeto de la clase esta permite ahorrar líneas de código al momento de ser invocada por algún servicio o función.
- **Vistas:** El nombre de las vistas están escritas en minúsculas.
- **Servicios:** El nombre de los servicios están escrito en minúsculas junto con una separación de la palabra services para un mayor entendimiento de que servicio se va a consumir en una función.

## PRUEBAS DEL SISTEMA

### Verificación de Vistas

En la presente tabla se trata de constatar que la aplicación móvil contiene el mismo diseño que los prototipos de interfaz de usuario.

Tabla 38: Verificación de Vistas

Prototipo	Vista de la aplicación	Cumplimiento
Menú Principal	Menú Principal	Hecho
Navegación submenú maloclusiones	Navegación submenú maloclusiones	Hecho
Navegación submenú etapas	Navegación submenú etapas	Hecho
Navegación menú secundario problemas de maloclusión	problemas de maloclusión	Hecho
Navegación menú secundario estructura dental	estructura dental	Hecho

Navegación menú secundario materiales	materiales	Hecho
Navegación menú secundario etapa inicial	etapa inicial	Hecho
Navegación menú secundario etapa intermedia	etapa intermedia	Hecho
Navegación menú secundario etapa final	etapa final	Hecho

Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 29: Trabajos de Campo / verificación de vistas

Figura 28: Verificación de Vistas



Fuente: Elaboración Propia

## PRUEBAS FUNCIONALES

Se comprueba que los requerimientos funcionales dictaminados durante la fase de exploración se han logrado de cumplir correctamente cada uno de ellos.

Tabla 39: Pruebas Funcionales

<b>Id</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>RF1</b>	Accesibilidad del menú principal	Hecho
<b>RF2</b>	Accesibilidad del menú lateral Maloclusiones	Hecho
<b>RF3</b>	Accesibilidad del menú secundario Problemas de Maloclusión	Hecho
<b>RF4</b>	Accesibilidad del menú secundario Estructura Dental	Hecho
<b>RF5</b>	Accesibilidad del menú secundario Materiales	Hecho
<b>RF6</b>	Accesibilidad del menú lateral Etapas	Hecho
<b>RF7</b>	Accesibilidad del menú lateral Etapa Inicial	Hecho
<b>RF8</b>	Accesibilidad del menú lateral Etapa Intermedia	Hecho
<b>RF9</b>	Accesibilidad del menú lateral Etapa Final	Hecho

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 30: Trabajos de Campo / pruebas funcionales

Figura 29: Pruebas Funcionales del App Móvil



Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 31: Trabajos de Campo con pacientes

Figura 30: Pruebas de campo con pacientes



Fuente: Elaboración Propia

Figura 31: Pruebas de campo proyectando los objetos 3D



Fuente: Elaboración Propia



Como se puede apreciar en la imagen que el especialista ortodoncista viene manejando de manera óptima el aplicativo con realidad aumentada para la ortodoncia, se logra visualizar que, al paciente ya identificado previamente con problemas de maloclusión, le muestra la estructura dental ósea, interactúa con el objeto y le muestra incluso las partes de la dentadura desde la raíz hasta la corona. Es aquí que el especialista con ayuda de la realidad aumentada le muestra al paciente las piezas dentales comprometidas y como debería ser la posición normal de cada una de ellas.

Figura 32: Pruebas de campo proyectando los materiales



Fuente: Elaboración Propia

Figura 33: Pruebas de campo explicando la función de cada material



Fuente: Elaboración Propia

En esta parte de la atención el especialista con la ayuda de la realidad aumentada muestra al paciente los materiales a utilizar, como se puede apreciar en las imágenes, se muestra el aplicador de la resina, justamente con este producto se adhieren los Brackets a las superficies dentales. Manifiestan los distintos materiales que se emplearán en el transcurso de la ortodoncia, para que el paciente esté más familiarizado con cada uno de ellos y pueda comprender cada uno de los pasos y más aún con cada uno de los materiales.

Figura 34: Pruebas de campo mostrando los resultados finales



Fuente: Elaboración Propia

Figura 35: Pruebas Funcionales explicando la terminación de la ortodondia



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, ya en la parte donde el especialista le muestra los resultados finales, obviamente es aquí donde el paciente se muestra muy emocionado por que en sus consultas anteriores no apreció el uso de la realidad aumentada, sin embargo, manifiesta que vino siendo orientado de la manera tradicional. Es aquí donde el especialista a través de su experiencia y más aún con la ayuda de la realidad aumentada cierra el trato y da inicio al programa.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RODRIGUEZ BACA LISET SULAY, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis Completa titulada: "APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN ORTODONCIA PARA LA EMPRESA SERVICIOS MÉDICOS TOKIO SAC, ATE - 2022.", cuyo autor es CACERES ESPINOZA ERIK JORNNY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 03 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RODRIGUEZ BACA LISET SULAY <b>DNI:</b> 41353210 <b>ORCID:</b> 0000-0003-1850-615X	Firmado electrónicamente por: LRODRIGUEZB14 el 10-07-2023 19:16:38

Código documento Trilce: TRI - 0566818