



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

ALCANCES DE LA ODONTOLOGÍA DIGITAL EN CIRUGÍA BUCAL

**Autoras:**

Br. Moran Elaiza

Br. Ribas María.

Urb. Yuma II, calle No 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



## **ALCANCES DE LA ODONTOLOGÍA DIGITAL EN CIRUGÍA BUCAL**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar por el título de  
Odontólogo.

Autoras:

Br. Moran Elaiza

Br. Ribas María.

Tutor(a): Bricelys Pulgar

San Diego, Marzo de 2024

## DEDICATORIA

A mi padre, por ser el pilar de toda mi vida, tus buenos consejos, momentos de aliento con un apoyo y amor incondicional en cada paso que doy.

A mi madre que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores que me ayudan a seguir en momentos difíciles y a conseguir todos mis sueños.

A mi novio Javier por darme fuerzas, estando siempre para mí en cualquier circunstancia.

A mis amigas incondicionales que hacen mis días más llevaderos, las que han sufrido y celebrado esta trayectoria de la carrera de la forma más linda y con recuerdos invaluable.

Mi memoria es caprichosa, y quizá su rango no haya logrado alcanzar el recuerdo de muchas personas relevantes durante este camino; sin embargo, mi agradecimiento general para todo aquel que me acompañó durante este tramo, y que, de una u otra forma, amenizaron y enriquecieron **el recorrido**.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios, que ha sido mi centro y mi fuerza durante estos años, me ha brindado momentos y personas maravillosas, también salud y una familia que me ha acompañado a quienes les atribuyo todos mis éxitos pasados y venideros, ser quienes siempre me apoyan además de forjar el norte de mis convicciones.

A mi tutora Bricelys Pulgar y al Doctor Jesús Pérez por su invaluable tutoría y respaldo durante nuestro trabajo.

A mis pacientes que confiaron en mí a mi corta edad y sin ellos llegar aquí sería imposible.

**María Ribas**

## **DEDICATORIA**

A Dios por haber permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres Elida Rodríguez y Eliezer Morán por poner en mí toda su fe y su confianza de ver este sueño hecho realidad; por sus ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan que me han influenciado siempre a seguir adelante.

A mi hermana Elimar Morán por su apoyo, por estar presente en cada momento, por sus consejos, su confianza, por ser mi hermana y mi mejor amiga.

A mi abuela Aminta, mis tíos y primos que siempre confiaron en mí, me impulsaban cuando más lo necesité y estuvieron presente a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis amigos, por hacer de cada día de mis días una trayectoria inolvidable durante la universidad, por siempre saber cómo sacarme una sonrisa y escucharme cuando más lo necesité. Porque siempre me dieron ánimos, por ser mis confidentes y mis consejeros, por ayudarme a no dejarme vencer ante las adversidades. Ustedes han sido mi familia la cual me lleno de amor y valentía cuando extrañaba mi hogar, por tantos momentos desesperación y apoyo en cada clínica los adoro mucho y los extrañare.

A mi perrito Lucas que me estuvo conmigo parte de mi carrera universitaria, que me acompañaba a cada jornada y me brindaba todo su amor en los momentos difíciles y de soledad.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a la universidad, a mi tutora Bricelys Pulgar y al Dr Jesús Pérez, por haberme orientando y brindado su apoyo incondicional, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por esta etapa de mi vida.

Este es un momento muy especial que espero, perdure en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a quienes invirtieron su tiempo para leer mi proyecto de tesis, a todos ellos así mismo les agradezco con todo mi ser.

**Elaiza Morán**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto, elaborado por los ciudadanos **Elaiza Moran** y **María Ribas**, titulares de la cédula de identidad N° **V-30.054.039** y **V-30133633**, respectivamente, para optar al grado académico de Odontólogo, cuyo título es **“ALCANCES DE LA ODONTOLOGIA DIGITAL EN CIRUGIA BUCAL”**, adscrito a la línea de investigación: **DOCUMENTAL** y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto y de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los veintinueve días del mes de enero del año dos mil veinticuatro

NOMBRE DEL TUTOR  
CIV-

María Ribas  
19567948.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN  
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe Bricelys Pulgar, portador de la cédula de identidad N° V-19.567.948, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(la)(los) ciudadanos(as) **Elaiza Moran y María Ribas**, portadores de la cédula de identidad N° V-30.054.039 y V-30.133.633, titulado **ALCANCES DE LA ODONTOLOGIA DIGITAL EN LA CIRUGIA BUCAL**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los veintisiete días del mes de febrero del año dos mil veinticuatro.

Nombres y Apellidos  
Cl.:

Bricelys Pulgar  
19567948



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



### ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del trabajo de grado titulado “**Alcances de la odontología digital aplicada en cirugía bucal**”, realizado por las ciudadanas **Ribas María** y **Moran Elaiza**, titulares de la cédula de identidad 30133633 y 30054039, respectivamente. Cursantes de la carrera ODONTOLOGÍA, hace constar que después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su **aprobación**.

En San Diego, a los tres días del mes de abril del año dos mil veinticuatro.

Jurado  
Nombre: **Dionely Barazarte**  
C.I.: **19.323.963**



Jurado  
Nombre: **Noelia Castellanos M**  
C.I.: **26.291.358**

Tutor Académico:  
Nombre: **Dionely Polgar**  
C.I.: **19567948**

# ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
<b>Páginas Preliminares</b>	ii
Resumen Informativo	x
Informative Summary	xi
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento del problema	3
Formulación del problema	4
Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Justificación	5
Alcance y limitaciones	6
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b>	
	7
Antecedentes de la investigación	
Bases teóricas	10
Bases legales	19
Definición de términos	22
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO</b>	
	27
Nivel de profundidad de la investigación	
Diseño y tipo de investigación	27
Procedimiento metodológico	28
Técnica de análisis de recolección de información	29
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS CRÍTICO</b>	
	30
Análisis crítico de los resultados	
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
	37
Conclusiones	
Recomendaciones	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Implante dental.....	17
Figura N° 2. Odontología Digital.....	20
Figura N° 3. Cámaras intraorales.....	31
Figura N° 4. Radiografía digital.....	32
Figura N° 5. Láser.....	33
Figura N° 6. Ventajas y desventajas de la odontología digital.....	45
Figura N° 7. Beneficios que brinda la odontología digital.....	48
Figura N° 8. Comparación entre la efectividad de la odontología digital y los métodos convencionales.....	50



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



## ALCANCES DE LA ODONTOLOGÍA DIGITAL EN CIRUGÍA BUCAL

**Autoras:**

Br. Moran Elaiza

Br. Ribas María

**Tutora:** Od. Bricelys Pulgar

Fecha: Febrero 2024

### RESUMEN INFORMATIVO

**Introducción:** la odontología es una de las profesiones que actualmente ha entrado a la cultura y a la ideología de las competencias y avances tecnológicos. Esto ha llevado a que la práctica clínica de la odontología desde los últimos 20 años haya avanzado, dando paso a nuevas técnicas y procedimientos, lo cual ha reducido tanto los pasos para la implantación o realización de una corona o prótesis, como la mejora en la eficiencia, calidad del tratamiento. Este tipo de herramientas digitales permite, monitorear la evolución del tratamiento, realizar ajustes en tiempo real y predecir la probabilidad de éxito de un tratamiento o proporcionar recomendaciones para el cuidado dental en el hogar. Su **objetivo general** analizar los alcances de la odontología digital en cirugía bucal, estableciéndose para tal fin una **metodología** apoyada en un estudio de tipo documental, el cual fue desarrollado por medio de revisiones críticas del estado del conocimiento, utilizando como método la búsqueda de la información que fundamenta esta investigación, se realizó, mediante una búsqueda en la sección de Google Académico; accediendo a bases de datos Pubmed el portal **Redalyc.org. Scielo / Scielo España** biblioteca virtual. **Resultados:** la odontología digital se ha convertido en una de las disciplinas médicas que ha ido evolucionando desde los sistemas de procesamiento de imágenes hasta la construcción y colocación de piezas dentales y prótesis mediante sistemas innovadores, lo que representa un gran avance en la calidad de los servicios bucodentales y los resultados de estos procesos clínicos

**Palabras Claves:** Odontología digital – Cirugía Bucal.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



## SCOPES OF DIGITAL DENTISTRY IN SURGERY ORAL

**Autoras:**

Br. Moran Elaiza

Br. Ribas María

**Tutora:** Od. Bricelys Pulgar

Fecha: Febrero 2024

### INFORMATIVE SUMMARY

**Introduction:** dentistry is one of the professions that has currently entered the culture and ideology of technological skills and advances. This has led to the clinical practice of dentistry since the last 20 years having advanced, giving way to new techniques and procedures, which has reduced both the steps for the implantation or creation of a crown or prosthesis, as well as the improvement in the efficiency, quality of treatment. This type of digital tools allows you to monitor the evolution of the treatment, make adjustments in real time and predict the probability of success of a treatment or provide recommendations for dental care at home. Its **general objective** is to analyze the scope of digital dentistry in oral surgery, establishing for this purpose a **methodology** supported by a documentary-type study, which was developed through critical reviews of the state of knowledge, using information search as a method. that bases this research, was carried out through a search in the Google Scholar section; accessing databases Pubmed, the Redalyc.org portal. Scielo / Scielo Spain virtual library. **Results:** digital dentistry has become one of the medical disciplines that has evolved from image processing systems to the construction and placement of teeth and prostheses using innovative systems, which represents a great advance in the quality of the oral services and the results of these clinical processes

**Keywords:** Digital dentistry – Oral Surgery

## INTRODUCCIÓN

La odontología es una de las profesiones que actualmente ha entrado a la cultura y a la ideología de las competencias y avances tecnológicos; obviamente esto puede ser sumamente beneficioso para los profesionales de este ejercicio médico, dado que puede llegar a convertirse en un elemento crucial para sacarle provecho a su gestión. (1). Sin embargo, no basta con pensar o decir que el odontólogo posee las habilidades profesionales, dado que necesita actualizar conocimientos e idear conjuntamente con esa nueva mentalidad técnicas y formas de servicios globalizadores, los cuales permitan promover una atención más versátil, más eficaz, con mayor equidad y un enfoque médico dirigido hacia la excelencia del servicio en base a una labor médico preventiva de calidad.

En virtud de esto, se ha podido observar cómo ha avanzado la práctica clínica de la odontología desde los últimos 20 años, dando paso a nuevas técnicas y procedimientos, lo cual ha reducido tanto los pasos para la implantación o realización de una corona o prótesis, como la mejora en la eficiencia, calidad del tratamiento y por consiguiente, la experiencia percibida por los pacientes. La odontología digital se ha desarrollado en varios campos dentro de la odontología. (1). De allí, que pueda establecerse que este nuevo tipo de herramientas digitales permite, por ejemplo, monitorear la evolución del tratamiento, realizar ajustes en tiempo real cuando sea necesario, predecir la probabilidad de éxito de un tratamiento o proporcionar recomendaciones para el cuidado dental en el hogar. (1).

Dicho de esta forma, la odontología digital puede ayudar a detectar problemas dentales de forma más rápida y precisa. Sus procedimientos clínicos, son capaces de analizar imágenes radiográficas y detectar patrones difíciles de detectar a simple vista. Además, los escáneres faciales también pueden ayudar a mejorar la comunicación entre el profesional y el paciente, ya que permiten que éste último visualice el resultado final del tratamiento antes de que se realice. (1). Se puede decir entonces que, la odontología digital demuestra día tras día su utilidad clínica para el diagnóstico y tratamiento odontológico mediante una amplia gama de procesos y dispositivos, que abarcan desde la interpretación de resultados radiológicos hasta la precisión de los escáneres tanto intraorales como faciales. (1).

Por consiguiente, se logra comprender que la odontología digital pese a que se encuentra en un proceso de transformación que todavía está en sus etapas iniciales y definiéndose en muchos de sus aspectos, empieza a ser ya una realidad cotidiana; esto se debe a que, poco a poco va invadiendo el terreno de la odontología tradicional, sobre todo en ámbitos tan innovadores como el de la implantología, considerándose para ello que, el trabajo diario que realiza el especialista odontólogo “se puede desarrollar íntegramente con procesos digitales, desde que el paciente entra en la clínica hasta que se le coloca la prótesis definitiva, lo que ha llevado a que en la actualidad se intente implementar o normalizar el uso de la cirugía guiada en aquellas clínicas en las que los odontólogos estén más familiarizado con los sistemas digitales.

En virtud de este señalamiento se establece la importancia del presente estudio, el cual centra su atención en analizar la efectividad de la odontología digital aplicada en la cirugía bucal, estableciéndose para ello, la siguiente estructura de trabajo: Capítulo I: Comprendido por el planteamiento del problema, objetivos, justificación, alcance y limitaciones. Capítulo II: Marco Teórico Referencial: En donde se presenta el marco teórico referencial, comprendido por los antecedentes, bases teóricas, bases legales y definición de términos. Capítulo III: Marco Metodológico: El cual establece el marco de investigación a seguir, es decir la esencia y paradigma del proceso científico realizado, estructurado, a través de tipo y diseño de la investigación y técnicas Capítulo IV: Análisis Crítico, a través del mismo se establecerán las conclusiones que darán respuesta a los objetivos del trabajo. La Bibliografía y Anexos.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del Problema

Las nuevas tecnologías conjuntamente con la globalización han propiciado avances en las áreas profesionales, destacándose entre ellas las de la salud, lo que ha generado que el estudiante en todos los ámbitos y especialidades profesionales sienta la necesidad de exteriorizar los conocimientos adquiridos durante su formación académica, llevándolos a la práctica, a través de experiencias propias de cada disciplina. Estos cambios han permitido que el universitario sienta la necesidad de aprender a adaptarse cada día a la realidad inmediata que caracteriza su formación académica, estableciéndose con ello, el logro de una verdadera interrelación entre lo teórico y lo práctico, promoviéndose así, la excelencia en cada ámbito laboral. (1).

Basándose en esto, se destaca la odontología, por ser ésta una de las profesiones de mayor demanda en el mundo contemporáneo, debido a que su interés tanto en el campo médico ha hecho de esta profesión una carrera de éxito, por ser una de las ciencias de la salud que se encarga del diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades del aparato estomatognático, el cual incluye además de los dientes, las encías, el tejido periodontal y la articulación temporomandibular. (1)

En efecto, la odontología es una de las profesiones que actualmente ha entrado a la cultura y a la ideología de las competencias y avances tecnológicos; obviamente esto

puede ser sumamente beneficioso para los profesionales de este ejercicio médico, dado que puede llegar a convertirse en un elemento crucial para sacarle provecho a su gestión. Sin embargo, no basta con pensar o decir que el odontólogo posee las habilidades profesionales, dado que necesita actualizar conocimientos e idear conjuntamente con esa nueva mentalidad técnicas y formas de servicios globalizadores, los cuales permitan promover una atención más versátil, más eficaz, con mayor equidad y un enfoque médico dirigido hacia la excelencia del servicio en base a una labor médico preventiva de calidad.

Por consiguiente, es importante reconocer que la odontología representa una especialidad médica que se encarga de diagnosticar los problemas dentales de un paciente y determinar los tratamientos que se deben llevar a cabo para devolver la estética y funcionalidad, estableciéndose, a través de la misma que la rehabilitación oral sea óptima (2), por lo que requiere de modernos procedimientos, tecnología de punta y trabajar de la mano con otras disciplinas de la odontología, como la periodoncia, endodoncia, ortodoncia y la implantología; esta última de gran importancia, pues es considerada como un tratamiento alternativo ampliamente utilizado para los dientes perdidos.

Se puede decir entonces que, la restauración oral conocida con el nombre de implantosoportada se ha convertido en una de las opciones o tratamiento bucales más solicitados por los pacientes y personas totalmente edéntulas, incluso aquellas con pérdida ósea severa. (3). Dicho tratamiento se enfoca en colocar un implante dental, es decir, un pequeño cilindro que se inserta quirúrgicamente en el hueso con el fin de reemplazar la raíz del diente faltante. (3).

Los componentes de estos implantes dentales están hechos de varias aleaciones metálicas (Co-Cr, Ni-Cr, Ti, Ti6Al4V), que son las que conforman los pilares y tornillos, siendo éstos los encargados de fijar el implante y el pilar en el hueso, lo cual puede realizarse, a través de diferentes procedimientos, siendo uno de ellos: la cirugía guiada mediante guías quirúrgicas o plantillas que permiten lograr una cirugía mínimamente invasiva predecible y segura, pues representan un dispositivo de guía que se utiliza para ayudar a colocar y ajustar correctamente el ángulo del implante dental. (3)

El propósito principal de la plantilla quirúrgica es guiar el sistema de perforación del implante y proporcionar una colocación precisa del implante de acuerdo con el plan de tratamiento quirúrgico, (3) considerándose para tal fin el uso de la radiografía convencional personalizada o las plantillas quirúrgicas guiadas por imágenes, las cuales se han convertido en una opción de tratamiento, destacándose entre ellas: con soporte óseo, con soporte mucoso y con soporte dental.

En este tipo de procedimientos clínicos la atención del médico profesional es fundamental y no debe limitarse a la planificación y el tratamiento, sino que debe extenderse a su participación en el control y mantenimiento, de manera que se puedan detectar las complicaciones tempranas y se puedan realizar las intervenciones necesarias in situ para asegurar la longevidad de la vida útil de reparación de los implantes. (3).

Conforme a esto, se debe señalar que la implantología, no sólo constituye una especialidad odontológica de orden clínico, sino que, a través de sus tratamientos de sustitución protésica de órganos dentales, logra aportar beneficios a la calidad de vida

del paciente, quien debido a la ausencia de piezas dentales, de manera general enfrenta estados de depresión, autoestima baja, ansiedad y negación ante los procesos de socialización a los que el ser humano debe enfrentarse en su día a día.

Lo referido, permite establecer que la implantología es una ciencia que brinda aportes positivos a la vida funcional de los pacientes que enfrenten este tipo de diagnósticos y situaciones odontológicas, destacándose con ella, la cirugía oral y maxilofacial, la cual es una especialidad establecida desde principios del siglo pasado y al igual que la mayoría de las especializaciones clínicas generales han venido ganando experiencia y se presentaron como los primeros cirujanos del área mostrando ideas de desarrollo e innovación en cada proceso, incluyéndose para ello, la incorporación de la cirugía virtual, impresión tridimensional, ingeniería de tejidos, la robótica, la realidad aumentada y la inteligencia artificial.

Son estos procedimientos los que hoy día representan la base en los desarrollos tecnológicos centrandose su innovación en mejorar la calidad de vida de las personas y mejorar la calidad de las intervenciones clínicas odontológicas (1). Es menester entonces comprender que la odontología representa una de las ramas de la salud que se encuentra en la era tecnológica, pues busca, a través de sus distintos procedimientos mejorar la prestación del servicio y disminuir los tiempos de atención, destacándose para tal fin, la odontología digital (2) se define como el uso de las diferentes tecnologías informáticas que buscan diseñar y producir restauraciones dentales como coronas, carillas, incrustaciones, prótesis fijas, restauraciones de implantes dentales y aparatos de ortodoncia (3).

Sin embargo, el déficit de información acerca de las últimas actualizaciones en la odontología digital ha causado un retraso en la cirugía bucal, ya que estas tendencias se han registrado mayormente en áreas como la rehabilitación oral, motivo por el cual, es necesario incorporar estudios detallados que permitan exponer la eficacia de los tratamientos de la odontología digital aplicados en la cirugía bucal. Tal es el caso de la actualización en la planificación digital, los procedimientos quirúrgicos dentales se planifican tradicionalmente con el uso de imágenes en dos dimensiones (2D) como lo son las radiografías panorámicas y periapicales, mismas que a pesar de su digitalización no brindan una visión completa de las estructuras anatómicas.

Por consiguiente, el uso solamente de estas imágenes (2D) podrían afectar la planificación de procedimientos quirúrgicos complejos que derivaría en problemas durante la cirugía, fracasos en reposición de tejidos e injertos, desperdicio de material e insumos, consumo de tiempo intra operativo e inclusive fallo total en el resultado esperado. Dicha situación, que asevera la necesidad de realizar estudios en relación a la aplicación de las nuevas tecnologías a la cirugía bucal (5).

Esto lleva a plantear que, la problemática en la que se basa el presente proyecto tiene que ver con la poca inmersión de las tecnologías respecto a la planificación del tratamiento odontológico; se conoce que un buen diagnóstico permite establecer un adecuado plan para el abordaje clínico del paciente, lo que muchas de las ocasiones no ocurre, motivado principalmente por la falta de conocimiento respecto al manejo de diferentes elementos tecnológicos que contribuirán en el análisis detallado de las afecciones que sufre el paciente (6) El interés que se suscita a partir de este tema principalmente es de carácter académico, debido a que el conocimiento en detalle de

la disposición de imágenes y la simulación en tres dimensiones de la estructura anatómica facial y dental contribuirá al análisis de mayor detalle de diagnóstico (7).

## **1.2 Formulación del problema**

Tomando en consideración los planteamientos señalados, se logra establecer que el presente estudio se apoya en la línea de investigación: odontología clínica y correctiva, la cual tiene por finalidad enriquecer el conocimiento sobre la efectividad de la odontología digital aplicada en la cirugía bucal.

El mismo, pretende, realizar una revisión bibliográfica exhaustiva de artículos y revistas científicas con una duración no mayor de 5 años de publicación que permitan responder a la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los alcances de la odontología digital en cirugía bucal?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar los alcances de la odontología digital aplicada en la cirugía bucal

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar las ventajas y desventajas de la odontología digital aplicada a la cirugía bucal de acuerdo a la evidencia científica.
- Determinar el manejo de la odontología digital en procedimientos quirúrgicos

- Comparar la efectividad de la odontología digital con los métodos convencionales en la cirugía bucal

### **1.3 Justificación de la investigación**

Los procedimientos quirúrgicos en la odontología, por medio de la cirugía guiada es un abordaje que permite realizar el tratamiento con los mejores beneficios tanto para el paciente como para el odontólogo, mostrando mejores resultados en el postoperatorio. Con ayuda de las herramientas actuales, existe la capacidad de reducir el error humano de la cirugía tradicional en la mayor cantidad posible y de esta manera hacer el proceso de rehabilitación más sencillo, por lo cual, se requiere de estudios que demuestren la eficiencia del tratamiento en comparación a las cirugías con un abordaje más tradicional.

El siguiente tema cumple con un papel fundamental en la odontología ya que es un área hacia dónde va inclinada actualmente, y demuestra la importancia sobre adoptar estas nuevas técnicas para poder brindar mejores tratamientos. La odontología es una ciencia que cambia constantemente y es importante ser parte de este avance para estar siempre estar a la vanguardia (8).

Las técnicas quirúrgicas guiadas con base en criterios clásicos de previsibilidad se han utilizado ampliamente en la cirugía con el objetivo de reducir la morbilidad quirúrgica y ofrecer al paciente un tratamiento quirúrgico menos invasivo. Podemos definir cirugía guiada como la intervención que se lleva a cabo mediante un software digital que permite trabajar sobre una simulación 3D del hueso y la boca del paciente.

El advenimiento de la tomografía computarizada (TC), especialmente la TC de haz cónico, abrió la puerta a la planificación 3D virtual a fines de la década de 1990, y la investigación clínica se publicó cada vez más, sin embargo, estas técnicas aún no son aplicadas en la mayoría de casos a menos que represente una complejidad significativa. Motivo por el cual, estudios actualizados serían fundamentales para contribuir al ejercicio de la odontología moderna en todos los procedimientos y favorecer a los tratamientos integrales.

Por lo cual, de acuerdo a lo expuesto, esta investigación contribuirá a la formación de pregrado de estudiantes de odontología, que requieren de una actualización de los últimos métodos digitales que se encuentran disponible para el abordaje en cirugía bucal, logrando obtener de esta manera una preparación integral y acorde a las innovaciones de la odontología moderna. Finalmente se justifica el estudio porque servirá como antecedente para investigaciones venideras.

#### 1.4 Alcance y Delimitación de la investigación

La presente investigación, se realizó en la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez, delimitándose en los resultados que presente el paciente de años al cual estará dirigida el estudio.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Los antecedentes, son los acervos documentales o bibliográficos que constituirán las bases documentales del estudio. Dicho de esta forma, los antecedentes vienen a ser en toda investigación científica el soporte teórico que hará referencia a investigaciones que hayan sido realizadas por otros autores y tengan correspondencia con el tema en desarrollo. (9).

En virtud de lo mencionado, se establece como aporte bibliográfico, en función a los fundamentos de este trabajo, se ha realizado una revisión de varias investigaciones que servirán como fuente de aporte teórico y metodológico necesarios para la elaboración de esta investigación, organizadas de manera cronológica desde los estudios más recientes a lo más antiguos.

En primer lugar, se menciona a Vargas (2021) cuyo estudio titulado: Análisis del flujo de trabajo digital en implantología, el cual tuvo como objetivo principal; reportar un caso clínico en implantología en el que se utilizó el flujo de trabajo digital durante todo el proceso. El paciente padecía movilidad grado II y reabsorción radicular externa del diente. Luego de la planificación virtual, se fabricó una guía quirúrgica mediante un sistema CAD/CAM, con colocación inmediata de un implante

dental mediante la técnica de cirugía guiada. Al final del período de osteointegración, se realizó un escaneo intraoral para la fabricación de la prótesis definitiva también mediante un sistema CAD/CAM. Luego de la colocación, el paciente aprobó los resultados estéticos y funcionales del implante (9).

Posteriormente, se menciona a Flugge (2021) que en un estudio titulado: Implantología digital: revisión del software de planificación virtual para cirugía implantológica guiada. Parte II: Configuración protésica y planificación virtual de implantes, con el objetivo de evaluar el éxito de un software de planificación para cirugía implantológica guiada. Se examinaron los siguientes sistemas de software utilizando dos situaciones clínicas diferentes para la terapia de implantes: coDiagnostiX™, DentalWings, Canadá (CDX); Simplant Pro™, Dentsply, Suecia (SIM); Smop™, Swissmeda, Suiza (SMP); NobelClinician™, Nobel Biocare, Suiza (NC); Implant Studio, 3Shape, Dinamarca (IST). Criterios de evaluación orientados a interfaces y herramientas integradas para la configuración protésica y la planificación virtual de implantes. Obteniendo como resultado que, dependiendo del sistema de software utilizado, existen opciones limitadas para una configuración virtual, articuladores virtuales y la visualización de una configuración protésica virtual. Los sistemas de implantes utilizados por el clínico son importantes para decidir qué sistema de software elegir, ya que existe una discrepancia entre los sistemas de implantes disponibles y el número de sistemas compatibles con cada software (10).

Finalmente, se menciona a Al Yafi (2019) que en un estudio de casos titulado “¿Es la cirugía de implantes guiada digitalmente precisa y fiable?”, tuvo como propósito,

evaluar el nivel de requerimiento de medios digitales para procedimientos de implantología a través de un reporte de casos. En el cual se tuvo como resultado, que el uso de estos implementos afecta directamente en el nivel de complejidad de los factores que pueden afectar la precisión y el resultado clínico de la cirugía guiada (11).

De acuerdo a lo señalado, los antecedentes son fundamentales para tomar en cuenta la selección de variables y aspectos a tomar en cuenta al momento de la ejecución de los objetivos, (12) siendo clave identificar los factores tomados en cuenta en dichos estudios para considerar los requerimientos necesarios en la evolución científica de los mismos. (12)

## **2.2 Bases Teóricas**

Las bases teóricas, comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado. (13). Esta sección puede dividirse en función de los tópicos que integran la temática tratada o de las variables que serán analizadas. En razón de esto, es importante destacar que cada uno de los aspectos a desarrollar en este apartado, están estrechamente relacionados con las variables en estudio, encargados de brindar al lector apreciaciones generales vinculadas con la influencia que tienen las actitudes de los estudiantes de odontología sobre la satisfacción del cliente, y la fundamentación teórica a la cual responde la investigación con el fin de

contextualizarla en un campo de consideraciones generales para su comprensión. (14).

### **2.2.1 Antecedentes históricos de la Implantología Dental**

La Implantología dental contemporánea en su era actual se inicia a partir de los conceptos desarrollados por Brånemark P1. (15). Esta tecnología abrió el camino a formas alternativas más biológicas, funcionales y estéticas. Su investigación descubrió inesperadamente el proceso de osteointegración, que se define como la conexión directa, funcional y estructural entre el hueso vivo y la superficie del implante portador. Si se cumplen todos los requisitos en la planificación, la osteointegración puede proporcionar excelentes resultados y rendimiento.

Pueden ocurrir consecuencias después de la colocación del implante, como cirugías de corrección, tejido periimplante, protésicas, fonéticas y estéticas. (15). Estas complicaciones pueden interrumpir el proceso de osteointegración e incluso provocar la pérdida de las restauraciones de soporte del implante. También, existen otros factores que afectan la tasa de supervivencia de los implantes dentales, como la psicología social y sistémica del paciente, los errores perioperatorios, los factores quirúrgicos y de restauración, los hábitos del paciente y el diseño del implante.

En la actualidad, los implantes dentales son una rama en constante evolución, que cada vez presenta técnicas más rápidas, predecibles y mínimamente invasivas. Para quienes han perdido uno o más dientes por diferentes motivos, es una solución bastante completa. Los avances científicos y tecnológicos, así como las mejoras en la

práctica quirúrgica, han hecho que la tasa de éxito de los implantes dentales supere el 95%. (16). De allí, que la tasa de fracaso de estos procedimientos es relativamente baja, entre el 3% y el 5% en circunstancias normales, aunque las estadísticas en general son tranquilizadoras.

Este tipo de cirugía tiene una antigüedad bastante extensa. Desde el inicio de la humanidad, los implantes dentales se han utilizado de una forma u otra para reemplazar los dientes perdidos. Así fue como Maggiolo insertó el tubo del implante de oro en el alveolo del diente recién extraído en 180913, dejó que la parte cicatriza y luego se colocó la corona. Debido a que fue una operación innovadora, apareció una inflamación extensa de las encías, pero se confió en la viabilidad de este plan de tratamiento. Durante este período, otros siguieron su ejemplo, utilizando innumerables sustancias como implantes, incluidas cápsulas de plata, porcelana corrugada y tubos de iridio. (16)

Después de varios hallazgos, en el año 2008 en Suecia se realizó la segunda “Declaración de Principios de Calidad de los Implantes Dentales” en donde se concluyó que los implantes de titanio han dado resultados clínicos muy buenos desde el punto de vista quirúrgico. (16). Con base en la evidencia científica recopilada, se determinó que ninguna marca es mejor que otra, pero solo se recomiendan los implantes dentales aprobados por organizaciones internacionales, como la Organización Internacional de Normalización (ISO).

### **2.2.2.- Los implantes dentales y sus ventajas**

Los implantes dentales son elementos quirúrgicos que se combinan con el tejido óseo del maxilar y la mandíbula para conectar dentaduras, como coronas, puentes, dentaduras, dentaduras faciales o sirven como anclajes de ortodoncia. Están diseñados para lograr una estabilidad mecánica primaria y promover una fuerte interacción entre el hueso y el implante a través de la osteointegración. Un implante es un componente dental que se utiliza para reemplazar dientes biológicos faltantes, estructuras dañadas o mejorar estructuras existentes. Se denominan como cuerpo principal que se instalan en el tejido óseo o debajo del periostio. (16).



**Figura N° 1. Implante Dental. (16).**

Entre las ventajas que brinda un implante dental se pueden señalar las siguientes:

- Es la opción más segura, pues la prótesis va unida al implante, y no a otros dientes.

- Evita la pérdida ósea al conservar la función sobre el hueso.
- La sensación masticatoria es similar a la de un diente natural.
- Tiene mayor duración, con tasas superiores al 90% en períodos de 20-30 años.
- El hueso está sometido a una fuerza similar al masticar que con los dientes naturales, con lo que permite conservar su forma biológica.
- A través de la misma, se produce osteo integración, que es una conexión directa a nivel molecular de la superficie de titanio del implante con el hueso. Esta unión es tan fuerte que la única forma de separar el titanio del hueso sería extrayendo el hueso que lo rodea. La osteo integración tiene lugar en unos 4 – 6 meses.
- En casos de pérdida completa de todos los dientes, los implantes dentales son la solución idónea para mejorar la calidad de vida, pues muchos pacientes que llevan prótesis completas experimentan una dificultad considerable para adaptarse a las dentaduras removibles. El implante dental es fijo y cómodo y no hay piezas de las cuales preocuparse porque una vez que se ha colocado, seguirán funcionando bien.
- Ausencia de dolor. En ningún momento del procedimiento se siente dolor ni molestias y, en la mayoría de los casos, el postoperatorio supone menos incomodidades que otras intervenciones más comunes en odontología.
- El mantenimiento de los implantes es similar al que necesitan los demás dientes.
- El implante dental es mucho más sencillo a la hora de mantener una higiene bucodental correcta. (17).

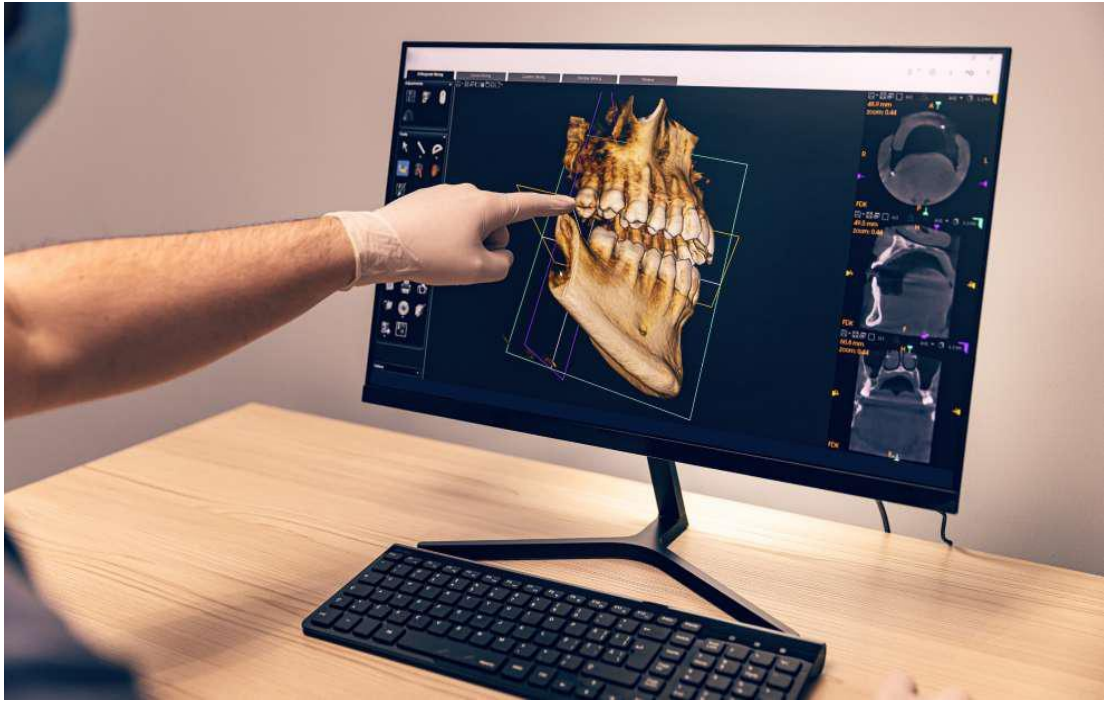
### **2.2.3.- La odontología digital**

La odontología digital es aquella que ofrece una serie de herramientas que facilitan la colocación de implantes dentales, y que al mismo tiempo traen grandes beneficios económicos para los especialistas. (17). Los resultados de los procedimientos digitales realizados con cirugía guiada son los más óptimos posibles debido a la tecnología de punta que se utiliza. Exactitud quirúrgica, reducción de tiempos y menor trauma en el paciente, son factores que se combinan y logran maximizar las ventajas de utilizar estas nuevas técnicas. Por ello entre los beneficios que ofrece la misma se encuentra:

- Mayor seguridad en el trabajo
- Aumento de las probabilidades de éxito
- Cirugías más cortas y eficientes
- Mayor comodidad durante el procedimiento

La cirugía guiada se basa en realizar una planeación quirúrgica virtual, a través de sofisticados softwares computacionales. (17). Gracias a su alto grado de precisión, el cirujano cuenta con la información necesaria sobre la calidad y la cantidad del hueso donde se colocarán los implantes dentales. De igual forma, el software le indica la posición exacta y la profundidad de la zona a intervenir, y esto le brinda al especialista una mayor confianza, tanto en el procedimiento como en los resultados post-operatorios. Las características, dadas por esta herramienta digital, también

aumentan significativamente las probabilidades de éxito en el tratamiento dental, ya que los márgenes de error se reducen al mínimo.



**Figura N° 2. Odontología Digital (17)**

De igual forma, la planeación de la cirugía, así como el diseño de la guía y la intervención quirúrgica realizada por medio de un software, permite que los tiempos del procedimiento sean más cortos y se potencia el grado de eficacia del tratamiento. Finalmente, todas estas ventajas también se traducen en una mayor comodidad para el paciente y el especialista, al tratarse de una cirugía menos invasiva en comparación con los procedimientos quirúrgicos ya conocidos.

Los planteamientos dados permiten resaltar que, la odontología digital se define como el uso de las diferentes tecnologías informáticas que buscan diseñar y producir

restauraciones dentales como coronas, carillas, incrustaciones, prótesis fijas, restauraciones de implantes dentales y aparatos de ortodoncia. (18). Por tal razón es considerada una gran herramienta y tecnología que puede ser usada para mejorar, facilitar, dar un mejor diagnóstico y plan de tratamiento ya que gracias a los avances tecnológicos se logran mejores acabados, acorta el tiempo de trabajo con el paciente.

De igual forma, esta herramienta proporciona a la odontología elementos para el desarrollo de actividades clínicas como: colocación de implantes por navegación, diseño y fabricación de prótesis, coronas e incrustaciones, guías quirúrgicas, tratamientos ortodónticos entre otros, procedimientos éstos que son asistidos por scanners intra y extraorales, el uso de diferentes softwares y diferentes tipos de impresoras 3D. (19).

En la implantología oral, la odontología digital apoya procedimientos diagnósticos y terapéuticos; en procesos diagnósticos con el uso de la Tomografía Axial Computarizada [TAC], se toman decisiones sobre el número de implantes, el posicionamiento y la correcta angulación de los implantes y en procedimientos terapéuticos, la información obtenida a partir del TAC permite el diseño de la guía quirúrgica que se debe utilizar durante la intervención quirúrgica, asegurando que la zona ósea es suficiente y que se respetaran las estructuras anatómicas (19)

Además, la odontología digital permite la realización de la cirugía guiada por computador, aumentando la precisión de la colocación del implante en función de las

fuerzas que tendrá que soportar y de la anatomía del paciente, disminuyendo tiempos quirúrgicos.

#### **2.2.4.- Ventajas y desventajas que comprende la odontología digital**

La simulación en odontología digital ofrece una serie de ventajas muy atractivas tanto para los profesionales de la salud, como para el paciente. La misma, puede ayudar a reducir el número de visitas al dentista y el tiempo total del tratamiento, lo que resulta en una experiencia más cómoda y eficiente para el paciente. Pero esta es tan solo una de las tantas ventajas, a continuación se presentan algunas de las más relevantes:

**Precisión mejorada:** Los escáneres intraorales y las herramientas de diseño asistido por computadora (CAD) permiten una precisión excepcional en la captura de la anatomía dental y en la planificación de tratamientos. Esto conduce a resultados más precisos y ajustados a las necesidades individuales de cada paciente. (19)

**Comodidad para el paciente:** La eliminación de moldes tradicionales reduce la incomodidad experimentada por los pacientes durante los procedimientos dentales. Los escaneos digitales son rápidos y menos invasivos, lo que mejora la experiencia general del paciente. (19).

**Mayor rapidez:** Los procesos digitales, como la fabricación de prótesis mediante impresión 3D o fresado por computadora, agilizan la producción de dispositivos dentales. Esto reduce el tiempo de espera para obtener restauraciones o prótesis, lo que beneficia tanto a los pacientes como a los profesionales. (19).

Mejor comunicación y comprensión: Los modelos digitales permiten a los pacientes visualizar y comprender mejor su situación dental y los procedimientos propuestos. Esto facilita la comunicación entre el dentista y el paciente, mejorando la toma de decisiones informadas sobre el tratamiento. (19).

Personalización: La capacidad de personalizar los tratamientos según las necesidades específicas de cada paciente es una ventaja clave de la odontología digital. Desde la planificación hasta la fabricación de dispositivos, todo se adapta con mayor precisión a la anatomía y requerimientos individuales. (19).

Menos retrabajos: La precisión de los escaneos digitales y el diseño asistido por computadora reducen la necesidad de ajustes posteriores o retrabajos, lo que ahorra tiempo y recursos para el odontólogo y el paciente. (19).

En cuanto a sus desventajas, se puede decir que existen pocas, siendo las mismas similares a los que se encuentran en cualquier cirugía convencional. Aunque el riesgo de infección sea leve, también existe. Además, la cirugía robótica a nivel táctil no es tan exacta, lo que puede acarrear quemaduras o dañar otros órganos próximos durante la intervención. Por tal razón, el cirujano que opera de esta forma necesita formarse mucho para dominar la técnica, aunque en los últimos años se han llevado a cabo unas dos mil cirugías robóticas, fruto de sus buenos resultados.

#### **2.2.5.- Ventajas y características del uso de una guía quirúrgica en la colocación de implantes dentales.**

Las guías quirúrgicas son una forma de incrementar la posibilidad de colocar implantes de forma adecuada, y son una de las alternativas a la denominada "cirugía asistida por ordenador". Constituye una especie de forma "estática" de navegación auxiliar. Se verifica las posiciones adecuadas de los lados de la guía, el tubo y la ventana. Hasta ahora, los espejos son comparables a la asistencia informática "dinámica", que es un sistema que utiliza un teléfono móvil con un controlador óptico basado en software. (17)

Es mediante el uso de guías quirúrgicas que se pueden reducir las complicaciones y se aumenta enormemente la probabilidad de que la restauración final sea correcta. (17). Cuando las guías son dento soportadas, la posibilidad de complicaciones es baja, sin embargo, cuando no hay dientes las dificultades aumentan. Del mismo modo, los resultados muestran que la tasa de supervivencia de los implantes -sistemas analógicos y digitales- son comparables. (17). Sin embargo, en términos de ubicación 3D y facilidad de restauración adecuada del implante, los sistemas de cirugía guiada tienen ventajas innegables si se utilizan con cuidado. Las características de estas guías son las siguientes:

- La guía debe ser estable y rígida desde el momento en que se coloca, y debe ser lo suficientemente ancha en el tejido sin que le queden dientes.
- Debe ser lo más fácil de manejar posible, ni demasiado grande ni demasiado complicado de insertar para que pueda desempeñar un buen papel durante la operación.

- Debe poder ver perfectamente los bordes del hueso y distinguirlos una vez colocada la fresa, no debe obstaculizar el buen enfriamiento de la zona durante la operación, y debe estar paralelo o cerca del implante con el pilar delantero.

Para tener éxito en el tratamiento y elaboración de guías quirúrgicas el odontólogo debe contar con todos los medios que pueda dominar para obtener toda la información posible a través de modelos de investigación y articuladores semi ajustables. Es importante registrar la relación central y las dimensiones verticales en cualquier momento cuando sea necesario; fotos, patrones de cera de diagnóstico, escáneres intraorales y tomografía axial computarizada (TAC). (17)

Este tipo de procedimiento o guías, además de brindar un tratamiento mínimamente invasivo a los pacientes, las guías quirúrgicas también tienen la función de reducir el impacto de la cirugía y reducir el tiempo de intervención, sabiendo que los mismos son adecuados para áreas o restauraciones que requieren la carga inmediata de una gran cantidad de implantes y son muy agradables desde el punto de vista estético. (17). De allí, que entre sus funciones se encuentre:

- Orientar al cirujano para colocar el implante en el lugar que ofrezca la mejor
- combinación de: soporte de las fuerzas oclusales repetitivas, estética e
- higiene, previamente determinadas con el diagnóstico encerado.
- Colocar los implantes paralelos entre sí y con los dientes vecinos.
- Colocar los implantes en el lugar adecuado del arco para poder manejar

- satisfactoriamente la rehabilitación.
- Facilitar la instalación de los pilares en la segunda fase quirúrgica.
- Puede utilizarse para pruebas estéticas, proporcionando la noción del soporte labial y la perspectiva de la posición final de los dientes al final del tratamiento. (17).

En palabras más simples la guía quirúrgica, es aquella que vincula el plano con la acción quirúrgica, muestra el cilindro que ubica y guía la fresa, y da la dirección y posición ideales según el software previamente seleccionado. El cilindro evita que la fresa taladre más profundo de lo previsto y lo adapta a la longitud del implante. (17).

En los últimos años, la TC ha avanzado mucho y ha desarrollado CBCT (Tomografía computarizada de haz cónico), que se traduce como Tomografía computarizada de haz cónico, que emite un haz cónico y gira 360 grados en un solo tiempo, exponiendo todas las áreas a medir. Explorar y obtener las proyecciones necesarias para finalmente crear una reconstrucción después del proceso computarizado, reduciendo así la radiación de la TC tradicional, facilitando:

La perforación ósea con la primera fresa con un agujero de más de 2mm.

- Facilita el paralelismo entre implantes y entre implantes y dientes.
- Establecer parámetros de distribución de los implantes.
- Permite la visualización cervical de la futura prótesis. (17).

#### **2.2.6.- Tomografía Axial Computarizada**

Este tipo de imagen reduce en gran cantidad la cantidad de radiación hacia el paciente y mejora de gran manera la calidad de la imagen. La TC permite al odontólogo poder realizar diferentes planos en los cual se puede estudiar la posición de los dientes y estructuras vecinas, así como también poder ver la densidad del hueso y la cantidad presente del mismo para poder colocar el implante. Esto en combinación con el software de diseño permite visualizar la posición ideal del implante en relación con las estructuras adyacentes y sus necesidades protésicas y de esta manera poder orientar el implante de mejor manera (7).

#### **2.2.7.- Cirugía guiada**

La planificación prequirúrgica es esencial para lograr excelentes resultados estéticos y funcionales. Por lo tanto, los procesos deben ir de acuerdo con el plan de tratamiento. La tecnología informática es una herramienta necesaria para alcanzar estos objetivos. El desarrollo de software de planificación junto con CBCT permite una optimización de los procedimientos de por medio de una guía quirúrgica que proporciona información adecuada con respecto a la colocación correcta de los implantes La cirugía guiada utiliza el diseño y la tecnología de fabricación asistida por ordenador (CAD/CAM) junto con el CBCT (8).

#### **2.2.8.- Indicaciones de la cirugía guiada**

Las técnicas quirúrgicas guiadas están indicadas en la implantología con el objetivo de reducir la morbilidad quirúrgica y ofrecer al paciente un tratamiento quirúrgico/protésico menos invasivo. Esta técnica quirúrgica está indicada en casos

complejos, en pacientes con estado general disminuido, de esta forma se disminuye el tiempo de intervención. Asimismo, en zonas de alta estética, casos de carga inmediata, rehabilitaciones con gran cantidad de implantes, en la colocación de implantes pterigoideo.

Entre las alternativas de tratamiento guiado puede tener utilidad en patologías dentales como oligodoncia. Ésta se trata de una anomalía compleja debido a menudo al limitado volumen óseo disponible para la colocación del implante debido al subdesarrollo de la mandíbula en el área, así como a la reducción del volumen óseo debido a la resorción fisiológica del proceso alveolar después de un diente decíduo sin un sucesor. Además del espacio interdental disponible y la angulación de los dientes vecinos (9).

### **2.2.9.- Sistemas informáticos para cirugía guiada asistida por ordenador**

Existen múltiples software para realizar cirugía guiada por ordenador para la colocación de implantes dentales. Estos sistemas informáticos permiten una planificación virtual de la rehabilitación protésica previa a la cirugía, la selección del número de implantes y su situación espacial, asimismo la valoración de las ventajas e inconvenientes de las diversas opciones de tratamiento. (19).

El primer aspecto de la planificación es la incorporación de las imágenes computarizadas al programa informático. La mayoría de las imágenes están archivadas en formato DICOM (en inglés, Digital Imaging and Communication in Medicine). Los programas tienen la posibilidad de incorporar los archivos DICOM

para su visualización. Cada software específico presenta en su menú esta opción para comenzar a analizar y procesar todos los cortes tomográficos encontrados en la carpeta correspondiente de un paciente determinado. Finalmente, el profesional puede elaborar, de forma interactiva, un plan de tratamiento con la selección del número, tamaño y disposición de los implantes de acuerdo a los cortes tomográficos y la rehabilitación protésica, con el objetivo de realizar la férula quirúrgica correspondiente.

#### **2.2.10- Comparación entre la efectividad de la odontología digital con los métodos convencionales en la cirugía bucal.**

Uno de los beneficios de la odontología digital más evidentes es la mejora notable en la precisión de los diagnósticos. Gracias a la aparatología moderna, el especialista odontólogo puede ofrecer información mucho más detallada sobre la boca del paciente, algo que también permite diseñar tratamientos mucho más efectivos. (19)

Por otra parte, se logra establecer que otro de los beneficios de la odontología digital es la claridad comunicativa. Los avances en procedimientos tecnológicos en odontología permiten al odontólogo disponer de información detallada y precisa que puede transmitir a los pacientes. La transparencia y la comunicación clara tanto en el diagnóstico como durante la evolución de los tratamientos es uno de los aspectos que los pacientes agradecen más. Así, se facilita la comprensión sobre el estado de la boca, así como de los tratamientos requeridos. (19)

De igual forma, se debe hacer referencia a uno de los grandes adelantos en lo que a odontología digital se refiere, el cual es el escáner intraoral. Este aparato consiste en una cámara intraoral que introducimos en la boca del paciente y que nos permite obtener impresiones digitales en tres dimensiones. Gracias a esta tecnología el odontólogo puede diseñar tratamientos de ortodoncia, implantología y prótesis con un mayor nivel de precisión. En efecto, la inclusión del escáner intraoral en nuestras instalaciones nos permite acercar a los pacientes los múltiples beneficios de la odontología digital. (19).

La obtención de los registros en 3D de la estructura bucodental es más rápida y cómoda que los sistemas tradicionales. Con el método convencional (el más utilizado aún hoy en día), es necesario emplear una cubeta con un material moldeable. Este material, al entrar en contacto con la boca del paciente, permite obtener un duplicado. Un proceso que, en definitiva, no sólo implica mayores molestias para el paciente, sino que además proporciona resultados menos precisos. Dicho de esta forma, el escáner intraoral, además de implicar el uso de técnicas menos invasivas, permite al paciente contemplar el estado actual de su boca, así como una simulación de los resultados del tratamiento que se consideren según el caso más adecuado. (19)

Entre las nuevas tecnologías digitales utilizadas por los odontólogos para realizar tratamientos bucales se encuentran:

***Cámaras Intraorales:*** Las cámaras intraorales fue un proyecto que inició a finales de los años 80. Tiene características propias, tales como: su forma se asemeja a una

varita mágica y su uso fue aplicado recientemente. Permite, tanto al dentista como al paciente, obtener una “imagen” más amplia y extensa de su estructura bucal. Lo beneficioso de esta nueva tecnología en el área odontológica, es que permite un pleno cuestionamiento del paciente acerca de lo que se observa. De la misma forma, el dentista transmite de manera puntual y concisa los pasos a seguir para el tratamiento.



**Figura N° 3. Cámaras Intraorales. (19).**

***Radiografía digital:*** Esta es la meca en el área dental. Durante su descubrimiento, llego causando una gran ventaja frente a la radiografía convencional. Además de disminuir el tiempo de espera, conlleva a la menor exposición de radiación posible. Su eficiencia revela en tiempo casi inmediato, la imagen, facilitando el ajuste de brillo y contraste de la radiografía.



**Figura N°4. Radiografía Digital (19)**

Todo con la finalidad de identificar problemas mínimos ayudando así a un diagnóstico más concreto. La radiología digital facilita la comparación de resultados del paciente a lo largo de su trayectoria en consulta, priorizando en monitorear su bienestar bucal. El uso de esta nueva tecnología, es promover el pronto tratamiento de las diversas afecciones de los pacientes.

**Láser:** Esta técnica tiene uso frecuente para el tratamiento periodontal; se basa en corregir la forma de las encías o eliminar exceso del tejido gingival. Elimina principalmente el sangrado e hinchazón de las encías, generando también un impacto menos invasivo y sorprendente en el paciente. Al día de hoy, son diversos sus estudios para considerarse una técnica convencional. Está en formación el desarrollo de sus aplicaciones por lo que todavía no podría considerarse una tecnología habitual. (19).



**Figura N° 5. Láser (19).**

### **Tomografía Axial Computarizada**

También conocida como el TAC Dental, ha marcado su revolución en la Implantología. Se caracteriza por ser una prueba indolora y de menor tiempo. Suple la función de diferentes y numerosos diagnósticos realizados para determinar la posición y longitud con exactitud que el “implante” debe alcanzar para ser colocado en el maxilar o mandíbula. (19). Este limita en cantidad el tiempo, desde el diagnóstico hasta que es colocado al paciente, además de permitir la imagen tridimensional de su estructura bucal. Debido a un organizado sistema de coordenadas, resulta más sencillo conocer la cantidad de hueso de un punto concreto del maxilar, convirtiéndose en un sueño a la hora de sofisticación y precisión en el diagnóstico. (19).

De manera general, se logra establecer que entre las nuevas tecnologías de la última década se encuentran las impresiones 3D de prótesis. Escaners e impresoras que están sido utilizadas como herramientas odontológicas de alta generación, lográndose, a través de estas innovaciones

- Reducir tiempo de elaboración y entrega que en comparación a las técnicas convencionales se tardaban más.
- Aumentar el volumen de fabricación y por ende el incremento de pedidos, gracias a la confiabilidad que demuestra el paciente ante la fiabilidad del diagnóstico
- Diseñar la sonrisa previamente por parte del área de estética dental.
- Uso de tecnologías innovadoras de digitalización y procesamiento de imagen, sistemas radiográficos, junto con sistemas innovadores de construcción de nuevas piezas dentarias.
- Representa la nueva era de la odontología.
- A través de esta disciplina el odontólogo logra (mejor diagnóstico, menor invasividad), el técnico dental (rapidez, precisión y exactitud)
- Brinda al paciente (tiempo, confortabilidad y mayor preservación del remanente biológico).
- Constituye una línea de investigación importante en el ámbito científico para obtener mayores datos que avalen su uso.
- Brinda predictibilidad, confianza, precisión, y ahorro de tiempo al paciente en la finalización de sus tratamientos y al odontólogo en silla

### **2.3.- Bases legales**

Las bases legales deben ser vistas como una serie de principios que regulen y defiendan la actuación del ser humano en una sociedad democrática, honesta y responsable en el uso de los recursos de la misma. Es necesario que en toda sociedad exista una serie de leyes y normas que ayuden a regular las actividades desarrolladas por la misma, para lograr así establecer los derechos y deberes de cada uno de los ciudadanos que la conforman.

La gaceta oficial de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000) estatuye en su artículo N0 83 que:

La salud es un derecho social fundamental, obligación del estado, que lo que lo garantiza como parte del derecho a la vida. El estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medias sanitarias y de saneamiento que establezca la ley de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la república. (20)

A través de este artículo de la constitución la carta magna establece que el Estado como tal debe dar respuesta al campo de la salud, ya que esta es un derecho social como tal, por lo cual el estado desarrollará y promoverá políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios de salud el cual debe disponer para la sociedad. De igual manera es de suma importancia del derecho

a ser protegidos por parte del Estado, menos cierto es, que tiene el derecho y el deber a participar activamente en la promoción y la defensa de la salud, por lo cual deben cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que se establezcan en el ordenamiento jurídico vigente en Venezuela apegado estrictamente a los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados en la República.

La gaceta oficial de la ley del ejercicio de la Odontología en la República Bolivariana de Venezuela (1970): Ley del Ejercicio de la Odontología en su Artículo N0 2 señala:

Se entiende por el ejercicio de la odontología la prestación de servicios encaminados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, deformaciones o accidentes traumáticos de la boca, y de los órganos que delimitan o la comprenden. Tales intervenciones constituyen actos propios de los profesionales legalmente autorizados, quienes podrán delegar en sus auxiliares aquellas intervenciones claramente determinadas en esta ley y su reglamento. (21)

Con respecto a la ley del ejercicio de la odontología 1970, de las disposiciones generales, el artículo 67 sobre el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social queda facultado para dictar las medidas sanitarias y de fiscalización que en resguardo de la salud pública y de los intereses profesionales del gremio odontológico, considere necesarias a los efectos de aplicación de la presente Ley (21).

La ley del ejercicio de la odontología establece que las prestaciones de servicios odontológicos estarán encaminados a la prevención diagnóstico y tratamiento de las

enfermedades buco dentales, esta línea desarrolla una composición de la estructura de la investigación en la cual se refiere a tratamientos restauradores donde se ha perdido la sensación de bienestar en diferentes ámbitos, ya sea el psicosocial psicoemocional al no sentirse en este estado de auto aceptación en conformidad con su aspecto físico.

Por otra parte, el código de Deontología Odontológica refiere en su Artículo N0 1 lo siguiente:

El respeto a la vida y a la integridad de la persona humana, el fomento y la preservación de la salud como componente del desarrollo y bienestar social y su proyección efectiva a la comunidad, constituye el deber primordial del odontólogo.

En el código de deontología odontológica en el presente indica que el odontólogo debe fomentar y preservar la salud, por ser un componente en desarrollo de las personas, la investigación se basa en un tema donde se inmiscuye la rehabilitación protésica a través de los implantes dentales adquiriendo parámetros altamente estéticos y protésicos concebidos por el profesional de la rama de implantología odontológica. (22)

El código de Deontología Odontológica (1978) refiere en su Artículo N0 2:

El profesional de la odontología debe considerar como una de sus obligaciones fundamentales el procurar el estar informado de los avances de los conocimientos científicos. La actividad contraria no es ética, ya limita el acto de grado su capacidad para suministrar al paciente la ayuda requerida. (22)

El artículo considera que es un deber de los odontólogos permanecer en constantes actualizaciones sobre técnicas, procedimientos, dado que es para los investigadores importante para la elaboración de trabajos que aporten información acerca de un tema que no se imparte durante la preparación académica de futuros odontólogos.

#### **2.4.- Definición de Términos**

**Cirugía Bucal:** trata de una operación quirúrgica que se realiza en la cavidad oral, abarcando los dientes, mucosas y tejidos accesorios.

**Cirugía Guiada:** son aquellas que están indicadas en la implantología con el objetivo de reducir la morbilidad quirúrgica y ofrecer al paciente un tratamiento quirúrgico/protésico menos invasivo.

**Implantes dentales:** son elementos quirúrgicos que se combinan con el tejido óseo del maxilar y la mandíbula para conectar dentaduras, como coronas, puentes, dentaduras, dentaduras faciales o sirven como anclajes de ortodoncia.

**Rayos x:** Un tipo de energía que pasa por los tejidos blandos y es absorbida por los tejidos densos. Los dentistas a menudo la usan para ver los dientes y raíces en el maxilar.

**Odontología digital:** es aquella que ofrece una serie de herramientas que facilitan la colocación de implantes dentales, y que al mismo tiempo traen grandes beneficios económicos para los especialistas.

**Tomografía axial computarizada:** Este tipo de imagen reduce en gran cantidad la cantidad de radiación hacia el paciente y mejora de gran manera la calidad de la imagen

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Para toda investigación, el marco metodológico representa el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas. (22). Este espacio brinda al lector los aspectos relacionados con el camino metodológico a seguir en la investigación, describiendo de forma precisa informaciones relacionadas con el tipo, diseño, nivel, técnicas y métodos de análisis empleados en el desarrollo del estudio.

La investigación representa un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad descubrir o interpretar los hechos y fenómenos, relaciones y leyes de un determinado ámbito de la realidad. Entiéndase con esta idea, que toda investigación parte de la intención de buscar respuestas a situaciones, indagar, reflexionar y profundizar en el análisis del contexto en el que se desarrolla el fenómeno estudiado. (23).

#### **3.1 Tipo de Investigación**

De acuerdo a la naturaleza y características del problema objeto de estudio, el presente estudio se enmarca dentro del tipo de investigación documental, bibliográfica narrativa puesto que se inclina a la recolección de datos e información mediante fuentes primarias. La investigación documental es un procedimiento

científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos. (24).

El estudio se enmarcará dentro de una investigación de carácter descriptivo. Al efecto, los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. En definitiva, permiten medir la información recolectada para luego describir, analizar e interpretar sistemáticamente las características del fenómeno estudiado con base en la realidad del escenario planteado (25).

### **3.2. Diseño de la Investigación**

Como diseño de la investigación, se comprende que esta investigación será dada por medio de revisiones críticas del estado del conocimiento puesto que implica el análisis de información teórica disponible en relación al tema en estudio, así como, la compilación de experiencias previa, en ambos casos, se debe integrar, organizar y evaluar la información, haciendo énfasis en los avances observados para el momento en que se realiza el estudio y en nuevas vías para mejorar la situación planteada. (26).

### **3.3. Métodos de búsqueda y/o técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.3.1. Método de búsqueda de información**

Para la búsqueda de la información que fundamenta esta investigación, se realizó una búsqueda en la sección de Google Académico; también se recurrió a bases de datos como Pubmed, el portal Redalyc.org, el cual es una red revistas científicas de Acceso Abierto no comercial propiedad de la academia. Como también, Scielo / Scielo España es una biblioteca virtual. Sitios en los cuales se buscó información filtrando como palabra clave principal: “Odontología digital” “Cirugía bucal digital” “Odontología moderna”.

En estos lugares se emplearon palabras claves como la búsqueda y localización de artículos, generando gran cantidad de información de publicaciones no necesariamente útiles para este proyecto, por lo tanto, se recurrió a filtros y criterios de selección para escoger los artículos que si facilitaron los criterios teóricos consultados, estos criterios son:

#### **3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión**

Se seleccionaron únicamente aquellos artículos que son originales, bien sea de campo, casos clínicos que estén completos, y su publicación sea de los últimos 5 años, en idioma inglés o español cuya información se encuentre vinculada a la problemática planteada en la investigación y como criterios de exclusión tenemos trabajos de pregrado, artículos en revisión, reportes técnicos, capítulos de libros,

artículos que estén publicados antes del 2018, en idioma no accesible, todo artículo de fuente no confiable.

### **3.3.3 Instrumento de recolección de datos**

Como instrumento de recolección de datos fueron utilizadas las matrices de información, las mismas fueron realizadas con base a los artículos que fueron seleccionados, los cuales fueron de gran utilidad para realizar el análisis de los objetivos planteados.

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS CRÍTICO**

Tomando en consideración los hallazgos documentales encontrados a lo largo de la investigación se logró establecer lo siguiente:

Con el fin de dar respuesta al objetivo número 1, el cual busca identificar las ventajas y desventajas de la odontología digital aplicada a la cirugía bucal se establece lo siguiente:

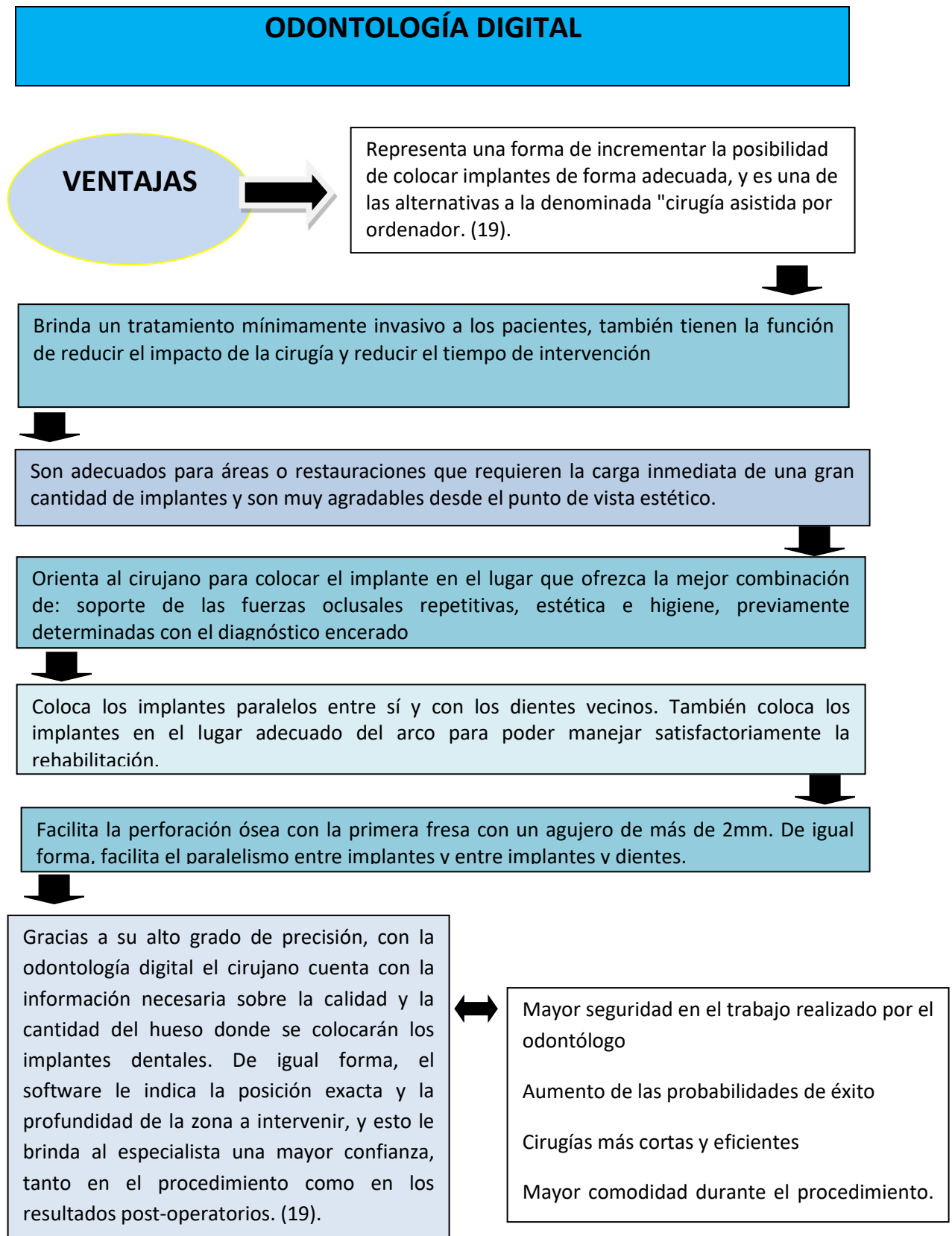
Entre sus ventajas se tiene que: La odontología digital es una realidad que ofrece a esta disciplina un cambio sustancial en los métodos de trabajo, tanto a nivel de diagnóstico como de tratamientos.

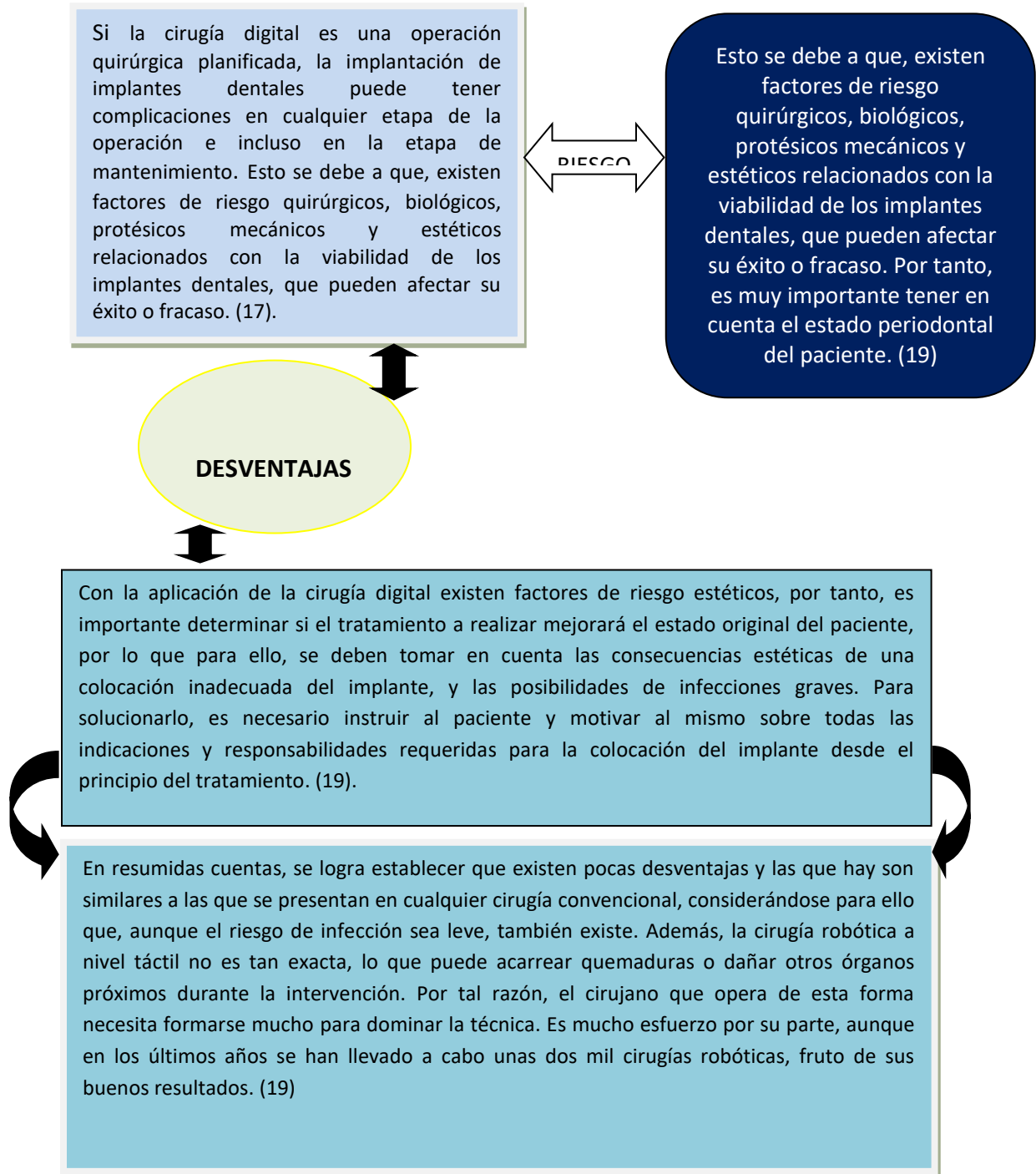
A nivel tecnológico, se puede decir que la odontología ha sabido aprovechar esta revolución digital y se ha convertido en una de las disciplinas médicas que más han evolucionado.

Desde los sistemas de procesamiento de imágenes hasta la construcción y colocación de piezas dentales y prótesis mediante sistemas innovadores, la odontología digital supone un gran avance en la calidad de los servicios bucodentales y en sus resultados.

En definitiva, la odontología digital se traduce en una mayor eficiencia en las tareas del odontólogo y en unos resultados donde la precisión da lugar a ofrecer servicios personalizados a cada paciente.

Figura N° 6. Ventajas y desventajas de la odontología digital





**Fuente: Ribas y Morán (2024)**

En el mismo orden de análisis y con el fin de dar respuesta al objetivo número 2, se pudo determinar que la odontología digital permite a los procedimientos quirúrgicos

realizar una planeación quirúrgica virtual, la cual es llevada a cabo, a través de sofisticados softwares computacionales, lo que en consecuencia garantiza la efectividad de este procedimiento, el cual se desarrolla mediante un alto nivel de precisión e información necesaria sobre la calidad y la cantidad del hueso donde se colocarán los implantes dentales. (19).

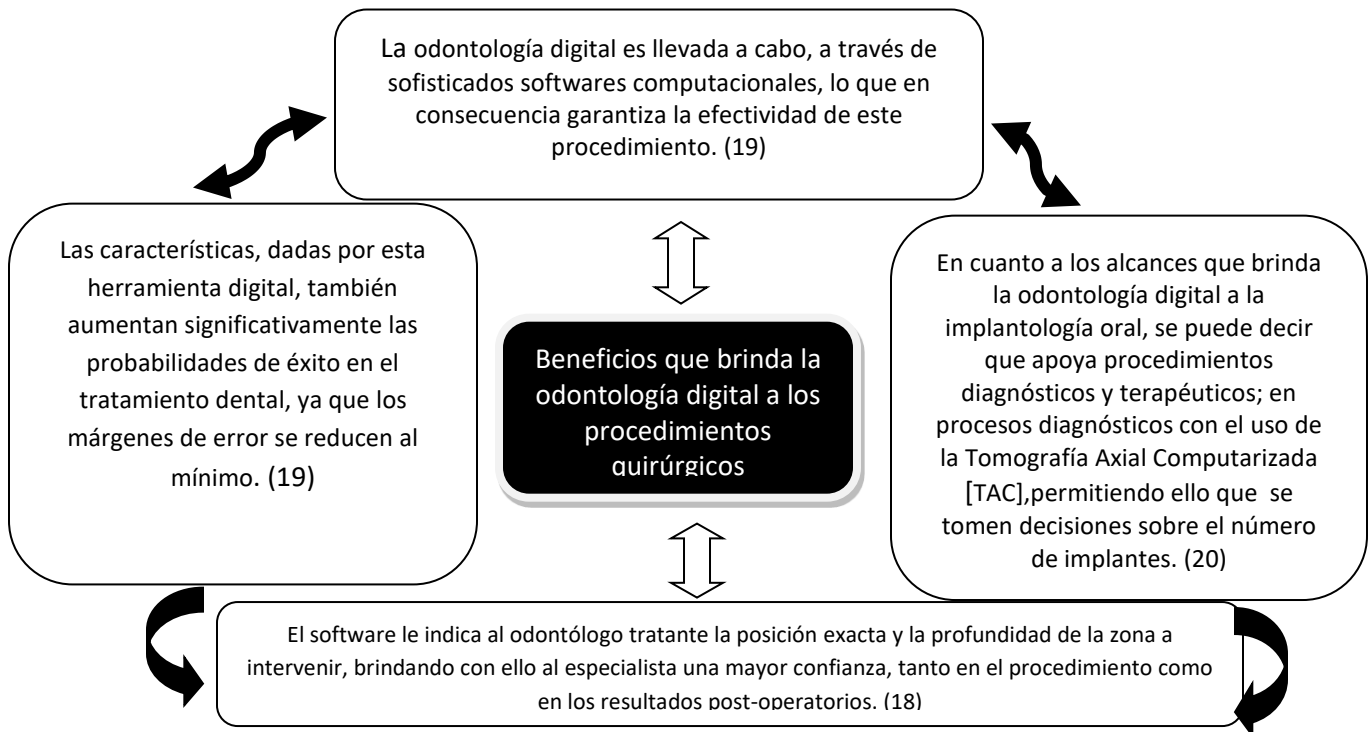
Asimismo, el software le indica al odontólogo tratante la posición exacta y la profundidad de la zona a intervenir, brindando con ello al especialista una mayor confianza, tanto en el procedimiento como en los resultados post-operatorios, demostrándose así, que las características, dadas por esta herramienta digital, también aumentan significativamente las probabilidades de éxito en el tratamiento dental, ya que los márgenes de error se reducen al mínimo. (19).

En virtud de esto, se logra establecer que la odontología digital representa una gran herramienta, la cual puede ser usada para mejorar, facilitar, dar un mejor diagnóstico y plan de tratamiento ya que gracias a los avances tecnológicos que se han alcanzado sobre la misma, proporcionan a la odontología elementos para el desarrollo de actividades clínicas como: colocación de implantes por navegación, diseño y fabricación de prótesis, coronas e incrustaciones, guías quirúrgicas, tratamientos ortodónticos entre otros, procedimientos éstos que son asistidos por scanners intra y extraorales, el uso de diferentes softwares y diferentes tipos de impresoras 3D. (19).

En cuanto a los alcances que brinda la odontología digital a la implantología oral, se puede decir que apoya procedimientos diagnósticos y terapéuticos; en procesos

diagnósticos con el uso de la Tomografía Axial Computarizada [TAC], permitiendo ello que se tomen decisiones sobre el número de implantes, el posicionamiento y la correcta angulación de los implantes y en procedimientos terapéuticos, lo cual se debe a que la información obtenida a partir del TAC permite el diseño de la guía quirúrgica que se debe utilizar durante la intervención quirúrgica, asegurando que la zona ósea es suficiente y que se respetaran las estructuras anatómicas.(20). Se puede decir entonces que, la odontología digital hace posible la realización de la cirugía guiada por computador, aumentando la precisión de la colocación del implante en función de las fuerzas que tendrá que soportar y de la anatomía del paciente, disminuyendo tiempos quirúrgicos. (20)

**Figura N° 7. Beneficios que brinda la odontología digital a procedimientos quirúrgicos**



**Fuente: Ribas y Morán (2024)**

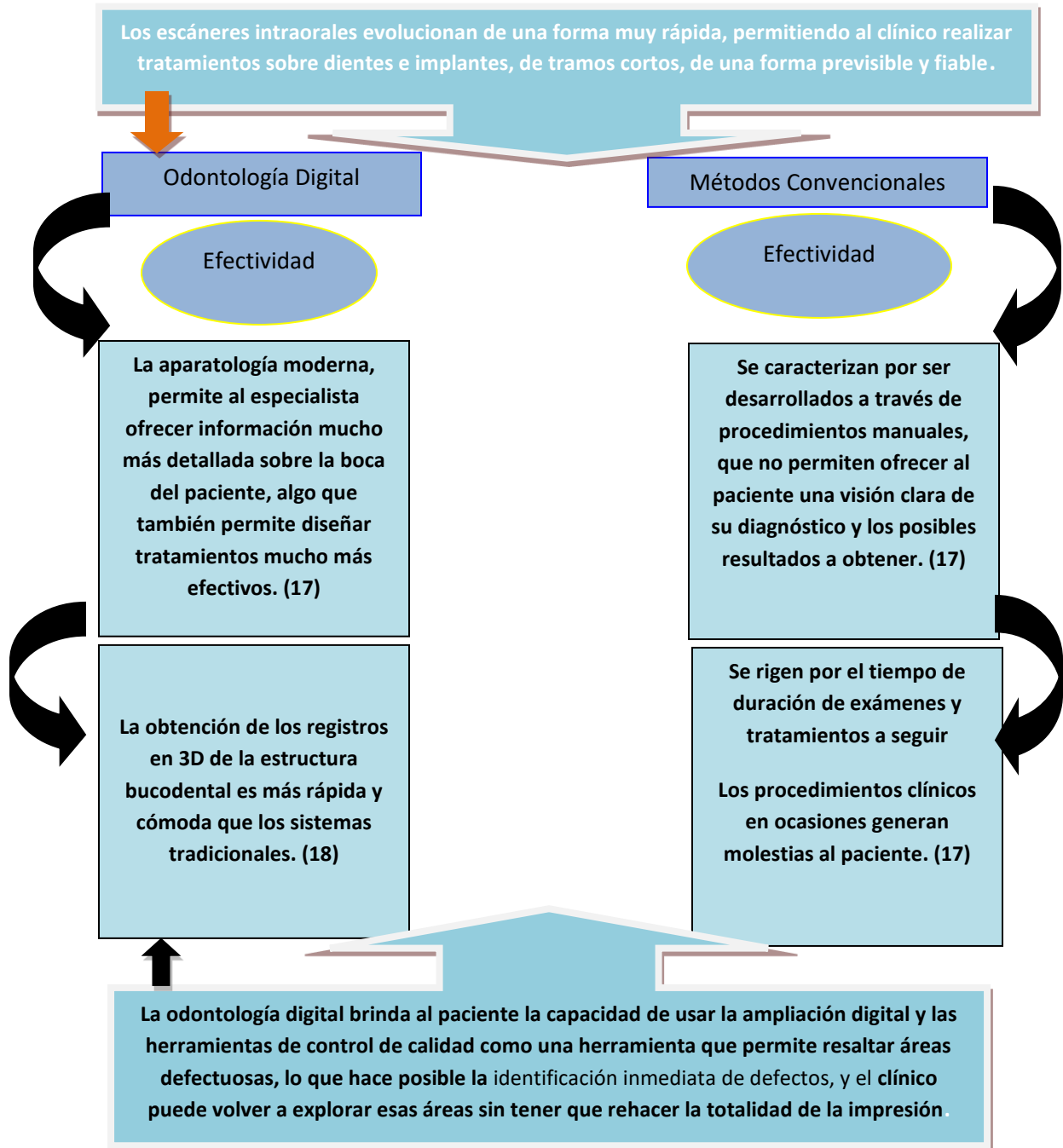
Ya para finalizar el presente análisis crítico se da paso a la comparación entre la efectividad de la odontología digital con los métodos convencionales en la cirugía bucal, estableciéndose para tal fin que la efectividad de la odontología digital se centra en la notoria mejora que puede brindarle el especialista al paciente, lo cual se debe a la aparatología moderna, que hace posible ofrecer información mucho más detallada sobre la boca del paciente, algo que también permite diseñar tratamientos mucho más efectivos. (17).

De igual forma, la efectividad de esta innovación tecnológica permite se desarrolle la claridad comunicativa, ya que se le facilita al odontólogo brindar de información detallada y precisa que puede transmitir a los pacientes. La transparencia y la comunicación clara tanto en el diagnóstico como durante la evolución de los tratamientos es uno de los aspectos que los pacientes agradecen más. Así, se facilita la comprensión sobre el estado de la boca, así como de los tratamientos requeridos. (17)

De igual forma, se debe hacer referencia a que la obtención de los registros en 3D de la estructura bucodental es más rápida y cómoda que los sistemas tradicionales. Puesto que, con el método convencional (el más utilizado aún hoy en día), es necesario emplear una cubeta con un material moldeable, lo que, al entrar en contacto con la boca del paciente, permite obtener un duplicado; siendo éste un proceso que, en definitiva, no sólo implica mayores molestias para el paciente, sino que además proporciona resultados menos precisos. Dicho de esta forma, el escáner intraoral, además de implicar el uso de técnicas menos invasivas, permite al paciente

contemplar el estado actual de su boca, así como una simulación de los resultados del tratamiento que se consideren según el caso más adecuado. (17).

**Figura N° 8. Comparación entre la efectividad de la odontología digital con los métodos convencionales**



Fuente: Ribas y Morán (2024)

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1.- Conclusiones

Las acciones de indagación científica realizadas a lo largo del estudio permitieron establecer las siguientes conclusiones:

La odontología digital es una realidad que ofrece a esta disciplina un cambio sustancial en los métodos de trabajo, tanto a nivel de diagnóstico como de tratamientos. Dicha modalidad se ha convertido en una de las disciplinas médicas que más han evolucionado, pues ha ido desarrollándose desde los sistemas de procesamiento de imágenes hasta la construcción y colocación de piezas dentales y prótesis mediante sistemas innovadores, lo que representa un gran avance en la calidad de los servicios bucodentales y los resultados de estos procesos clínicos.

Asimismo, se pudo establecer que las guías quirúrgicas generadas por ordenador, permiten el flujo de la información en un único sentido: desde la Tomografía Computarizada hacia el campo quirúrgico, por lo que el plan de tratamiento que utilice el médico especialista se encuentre prefijado y no admita cambios en el momento de la cirugía, lo que para muchos de estos profesionales representa una ventaja, pues si el plan está correctamente diseñado, lo mejor es que se transmita de la manera más precisa posible a la cirugía sin requerir decisiones o cambios en el momento.

Por otro lado, se establece que las ventajas que ofrece la cirugía digital son varias, destacándose entre ellas la rapidez de la toma de impresión que logra realizarse a los tejidos que deben ser estudiados, la fiabilidad y certeza del escaneo, comunicación de paciente, laboratorio y profesional más rápida y trato; almacenamiento de mayor facilidad para su ubicación mediante archivos digitales, evitar incomodidades y malestar para el paciente como reflejo de vómito en técnicas convencionales; ampliación del zoom para sitios específicos a estudiar.

No obstante, entre sus desventajas están el alto precio del dispositivo, la preparación que debe tener el profesional a utilizarlo, manejar un buen espacio, luz, temperatura. Y el hecho de que su precisión no queda solo en manos del escáner, sino que va junto a la habilidad y el uso determinado del profesional, lo que constituye un reto si no existe tal interacción. De igual forma se pudo establecer que existen factores de riesgo estéticos, por lo que se deben tomar en cuenta las consecuencias estéticas de una colocación inadecuada del implante, y las posibilidades de infecciones graves.

En cuanto al proceso comparativo entre la efectividad de la odontología digital con los métodos convencionales en la cirugía bucal, se logra destacar que la efectividad de la odontología digital se centra en la notoria mejora que puede brindarle el especialista al paciente, lo cual se debe a la aparatología moderna, que hace posible ofrecer información mucho más detallada, mientras que los procedimientos realizados de forma convencional se caracterizan por ser desarrollados, a través de procedimientos manuales, que no permiten ofrecer al paciente una visión clara de su

diagnóstico y los posibles resultados a obtener, dado que se rigen por el tiempo de duración de exámenes y tratamientos a seguir.

## **5.2.- Recomendaciones**

Los conocimientos alcanzados a lo largo del proceso investigativo desarrollado permiten establecer las siguientes recomendaciones:

El desarrollo actual de la tecnología ha permitido el nacimiento de una nueva cultura, una nueva sociedad, donde la innovación ha tenido una singular trascendencia; planteamiento éste que lleva a establecer la importancia que tiene el que el estudiante de odontología desde sus inicios comience a integrar la tecnología digital a sus métodos y procedimientos clínicos, a fin de que logre transformar la forma de realizar un diagnóstico y de aplicar un procedimiento terapéutico de manera más efectiva y vanguardista.

A los estudiantes y nuevos egresados de la carrera de odontología perfeccionar y realizar estudios que les permitan como profesionales ir adaptando sus procedimientos clínicos y quirúrgicos a los avances tecnológicos y digitales que se manejan en esta área profesional.

A los profesionales de la odontología implementar métodos digitales que les permitan mejorar la relación odontólogo – paciente, la cual se logrará gracias a la sencillez con la cual el odontólogo puede exponer al mismo, mediante diapositivas en pantalla o impresas, el tratamiento a aplicar y facilitar la toma de conciencia acerca de la importancia del estado de su salud bucal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Geng W, Changying I, Yucheng S, Yammin Z. Accuracy of different types of computer-aided design/ computer-aided manufacturing surgical guides for dental implant placement. *Int J Clin Exp Med* 2015; 8(6): 8442-8449
2. Moraschini V, Velloso G, Luz D, Porto Barboza E. Implant survival rates, marginal bone level changes, and complications in full-mouth rehabilitation with flapless computer-guided surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(7):892- 901.
3. García, A, et al. “Accuracy and the Role of Experience in Dynamic Computer Guided Dental Implant Surgery: An in-Vitro Study.” *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, U.S. National Library of Medicine, 1 Jan. 2019, [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30573712/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30573712/)
4. Alkhayer A, Becsei R, Hegedűs L, Párkányi L, Piffkó J, Braunitzer G, et al. Evaluation of the soft tissue changes after rapid maxillary expansion using a handheld threedimensional scanner: A prospective study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(7).
5. Liu C, Artopoulos A. Validation of a low-cost portable 3-dimensional face scanner. *Imaging Sci Dent.* 2019;49(1):35–43.
6. Sawase T, Kuroshima S. The current clinical relevancy of intraoral scanners in implant dentistry. *Dent Mater J.* 2020;39(1):57–61.
7. Carola Gomez Ágreda, Mari Eli Leonelli de Moraes, Luiz Roberto Coutinho Manhães Júnior, Luiz Cesar de Moraes, Edmundo Medici Filho, Júlio Cezar de Melo Castilho. Confiabilidad de dos aparatos digitales en relación a la veracidad de las mediciones *Acta Odontológica Venezolana versión impresa* ISSN 0001-6365 Caracas ene. 2007. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652007000100014](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652007000100014)

8. Yoon HI, Hwang HJ, Ohkubo C, Han JS, Park EJ. Evaluation of the trueness and tissue surface adaptation of CAD-CAM mandibular denture bases manufactured using digital light processing. *J Prosthet Dent.* 2018;120(6):919-26
9. Da Silva Salomão GV, Chun EP, Panegaci RDS, Santos FT. Analysis of Digital Workflow in Implantology. *Case Rep Dent.* 2021; 2;12(1):37.
10. Xie Y, Li S, Zhang T, Wang C, Cai X. Titanium mesh for bone augmentation in oral implantology: current application and progress. *Int J Oral Sci.* 2020; 30;12(1):37.
11. Al Yafi F, Camenisch B, Al-Sabbagh M. Is Digital Guided Implant Surgery Accurate and Reliable? *Dent Clin North Am.* 2019. (3):381-397.
12. Hurtado, J. (2012). Marco referencial en la metodología de la Investigación. Barcelona, España. Editorial: Kapeluz
13. Barreto, J. y Arias, F. (2012), El marco documental en el enunciado científico de investigación. Línea de investigación metodológica de la Universidad de la Habana Cuba.
14. Cifuentes, R. (2013). Aportes científicos de la metodología referencial de datos. Argentina, Buenos Aires: Editorial: Narcea.
15. Carl E. Misch.; *Implantología Contemporánea*, 3ª Edición, Madrid: Elsevier, 2009.
16. Vandenberghe B. The digital patient – Imaging science in dentistry. *J Dent.* 2018;74: S21-S26
17. Kasper FK. Comparison of automated grading of digital orthodontic models and hand grading of 3-dimensionally printed models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019; 155(6):886-90
18. Mary Carmen Badillo Tenorio. *Odontología Digital*. Editor\_ OG. Agosto 15 2022. <https://www.odontogenesis.com.mx/odontologia-digital/>
19. Sawase T, Kuroshima S. The current clinical relevancy of intraoral scanners in implant dentistry. *Dent Mater J.* 2020 Jan 31;39(1):57-61
20. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta oficial de la Convención Nacional del Colegio de Odontólogos de Venezuela.

21. Ley del ejercicio de la odontología 1973. Caracas: Ministerio de sanidad y asistencia social (ene. 10, 1973).
22. Código de Deontología Odontológica. Gaceta oficial de la República de Venezuela. 1992. Ballestrini, M. y Lares, A. Metodología Para la Elaboración de Informes. B.L. Consultores Asociados. Editorial Caracas. (2001).
23. Ballestrini, M. y Lares, A. Metodología Para la Elaboración de Informes. B.L. Consultores Asociados. Editorial Caracas. (2001).
24. Arias F. El proyecto de investigación, 6ta. San Francisco, CA, Estados Unidos de América: Epistemy Press; 2006
25. Hernández-Sampiere R. Metodología de la Investigación. México D.F.; 2014.
26. Tamayo M. El Proceso de la investigación científica. Limusa; 2001.
27. Kerlinger FN. Investigación del comportamiento - 4b: Edición. McGraw-Hill Companies; 2002 ;33–45