

**REPÚBLICA DOMINICANA  
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



Revisión literaria sobre el Uso de Guías Quirúrgicas versus la Técnica a Mano  
Alzada para la Colocación de Implantes Dentales

**TRABAJO FINAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DOCTOR EN ODONTOLOGÍA**

**Sustentantes:**

**Daniel Linares 19-0781**

**Dillan Smith 19-0816**

**Docente Especializado:**

**Dra. Pamella Rodriguez**

**Docente Titular:**

**Dra. Maria Thomas,**

SANTO DOMINGO, D.N

11 de Agosto de 2021

**Revisión literaria sobre el Uso de Guías Quirúrgicas versus la Técnica a  
Mano Alzada para la Colocación de Implantes Dentales**

## DEDICATORIA

Nos gustaría dedicar esta tesis final a todos nuestros profesores y doctores que nos ayudaron a lograr el éxito en nuestra carrera dental aquí en la increíble universidad, La Universidad Iberoamericana (UNIBE). Esta ha sido una experiencia increíble durante los tiempos difíciles y los grandes. Tenemos mucha gratitud por la universidad y todos los doctores y empleados que hicieron esto posible. Qué gran viaje ha sido. Nada de esto sería posible sin todos ustedes. Estamos más que agradecidos por todo y por todos los que nos ayudaron en el camino. Venir aquí a la República Dominicana desde los Estados Unidos ha sido la experiencia de mi vida y no la cambiaríamos por nada. Toda la ayuda que se nos ha brindado desde el segundo que aplicamos a este programa ha sido inigualable y podemos decir que República Dominicana y UNIBE siempre tendrán un lugar especial en nuestros corazones, porque sin todos ustedes y la universidad, estaríamos No hemos logrado nuestros sueños de convertirnos en dentistas. Además, ahora que estamos terminando nuestros requisitos clínicos y todas nuestras clases están llegando a su fin, creo que estamos más preparados que la mayoría de los estudiantes que salen de la escuela de odontología, lo que nos brinda una gran ventaja en el futuro en nuestras carreras dentales. Entonces, para terminar, les dedicamos esta tesis final a ustedes, y a todos ustedes en UNIBE, ¡eso hizo que fuera la experiencia increíble que fue! Gracias desde el fondo de nuestros corazones.

## AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría dar nuestro mayor agradecimiento y reconocimiento a la Dra. Maria Tomas y la Dra. Pamella Rodríguez por su continuo apoyo y orientación a lo largo de este proceso de 6 meses en la preparación de nuestra tesis. También nos gustaría agradecer a nuestro miembro de la familia, Dra. Linares, Dr. Smith, Dr. Blankenship, hermanas, hermanos, mamás y papás. Nos dieron mucho apoyo mental y refuerzo positivo. Además, la mamá de Daniel, Dra. Linares y el padre de Dillan, el Dr. Michael Smith, y el padrastro, el Dr. James Blankenship, nos brindaron orientación clínica y datos sobre nuestro tema, ya que todos ellos también son dentistas. No podríamos tener a todas estas personas maravillosas. ¡Muchas gracias!

## RESUMEN

La presente revisión literaria revisa el uso de Guías Quirúrgicas versus la Técnica a Mano Alzada para la Colocación de Implantes Dentales. Se realizará un análisis utilizando el método de síntesis, para identificar las diversas literaturas existentes al tema elegido y una síntesis de los mismos que incluya cada aspecto importante que construye a responder los objetivos específicos propuestos luego de realizada la discusión. Los estudios en esta revisión de literatura mostraron las diversas ventajas de los implantes dentales, así como las ventajas de utilizar al técnico freehand y la guía quirúrgica. Este estudio indica que los implantes dentales insertados de forma inmediata después de la extracción pueden constituir una alternativa implantológica predecible y exitosa. Como fuentes primarias se utilizaron diversos repositorios como pubmed, Google scholar, entre otros de renombre para la búsqueda de diversos artículos que dieron lugar a la presente revisión literaria. La principal ventaja de los implantes dentales es que reduce la absorción del proceso alveolar después de la extracción del diente, acorta el tiempo de tratamiento, evita la segunda etapa de la cirugía y reduce la presión psicológica del paciente. La principal ventaja de utilizar la técnica mano alzada en los implantes dentales es que el coste del médico es principalmente el implante dental y los instrumentos básicos necesarios para colocarlo, La ventaja de utilizar guías quirúrgicas a la hora de implantar implantes dentales es que el alto nivel de precisión que proporciona este método lo hace ideal para cualquier situación, especialmente cuando se relaciona con la masa ósea y la proximidad a estructuras anatómicas importantes del paciente.

**Palabras clave:** Implantes orales, implantes postextracción, técnica a mano alzada, guías quirúrgicas, implantología oral.

## ABSTRACT

This literary review reviews the use of Surgical Guides versus the "Freehand" Technique for Dental Implant Placement. An analysis will be carried out using the systematic review method, to identify the various existing literatures on the chosen topic and a synthesis of them that includes each important aspect that builds to respond to the specific objectives proposed after the discussion. The studies analyzed in this literature review showed the various advantages of dental implants, as well as the advantages of using the freehand technician and the surgical guide. The main advantage of using the freehand technique is its affordability and the basic nature of the instruments required. The main advantage of using the surgical guide technique is the increased precision when relating to nearby anatomical structures.

**Keywords:** Oral implants, post-extraction implants, freehand technique, surgical guides, oral implantology.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. OBJETIVOS	5
3.1 Objetivo general:	5
3.2 Objetivos específicos:	5
4. MARCO TEÓRICO	6
4.1 Antecedentes históricos	6
4.1.1 Ventajas de los implantes dentales.	13
4.1.2 Ventajas de utilizar la técnica de freehand en la colocación de implantes dentales.	15
4.1.3 Procedimiento	19
4.1.4 Ventajas de utilizar una guía quirúrgica en la colocación de implantes dentales.	20
4.2 Características ideales de la guía quirúrgica	21
4.3 Planteamiento protético para la elaboración de guías quirúrgicas	22
4.3.1 Funciones de las guías quirúrgicas	22
4.3.2 Tipos de guías quirúrgicas	23

4.3.3	Ventajas de las guías quirúrgicas	24
4.3.4	Errores comunes que se cometen durante la colocación de implantes dentales.	25
4.4	Determinantes de los implantes dentales	25
4.5	Malposición de los implantes	28
4.5.1	Factores de riesgo estéticos	29
4.6	Técnicas del odontólogo para garantizar la longevidad de sus implantes dentales colocados.	40
4.6.1	Requisitos de implantes y diseño	41
4.6.2	Biomateriales	41
4.6.3	Diseño del implante	43
4.6.4	Longitud	43
4.6.5	Diámetro	44
4.6.6	Geometría	44
4.6.7	Espiras	45
4.6.8	Factores biomecánicos	45
4.6.9	Características de la superficie	46
5.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	47
5.1	Tipo de estudio	47
5.2	Método de estudio	47
5.3	Fuentes y técnicas	48
6.	DISCUSIÓN	49
7.	CONCLUSIONES	54



8.		
RECOMENDACIONES.....		57
9. PROSPECTIVA.....		58
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		59



## 1. INTRODUCCIÓN

Los implantes dentales se han convertido en un tratamiento alternativo ampliamente utilizado para los dientes perdidos. La restauración oral implantosoportada se ha convertido en una opción de tratamiento para cada vez más pacientes parcialmente y totalmente edéntulos, incluso aquellos con pérdida ósea severa. Los implantes se pueden implantar mediante procedimientos de refuerzo óseo y regeneración de tejidos blandos. Los estudios clínicos dentales realizados en los Estados Unidos y Europa informan que la tasa de éxito de los implantes dentales supera el 90%.

Un implante dental es un pequeño cilindro que se inserta quirúrgicamente en el hueso para reemplazar la raíz del diente faltante. Los componentes de los implantes dentales están hechos de varias aleaciones metálicas (Co-Cr, Ni-Cr, Ti, Ti6Al4V), que son las que conforman los pilares y tornillos. El tornillo fija el implante y el pilar en el hueso.

El propósito del estudio fue determinar qué factores determinan de manera más importante el uso de guías quirúrgicas y la técnica a mano alzada para la colocación de implantes.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cirugía guiada de implantes dentales mediante guías quirúrgicas o plantillas quirúrgicas puede lograr una cirugía mínimamente invasiva predecible y segura. La plantilla quirúrgica es un dispositivo de guía que se utiliza para ayudar a colocar y ajustar correctamente el ángulo del implante dental.

La guía quirúrgica está diseñada con un software informático, desarrollado por su laboratorio o empresa para los implantes (debido al tiempo requerido para enviar y recibir la guía, este puede verse reducido), se imprime con una impresora 3D y luego utilizado durante la cirugía. El cirujano indica la ubicación exacta y la profundidad de cada implante dental.

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. Para transferir con precisión el plan al sitio quirúrgico, la radiografía convencional personalizada o las plantillas quirúrgicas guiadas por imágenes se han convertido en una opción de tratamiento. Hay tres tipos de guías quirúrgicas: con soporte óseo, con soporte mucoso y con soporte dental. Las tres técnicas comúnmente utilizadas para preparar orificios guía y fabricar guías de implantes quirúrgicos y radiográficos son las técnicas tradicionales de mano alzada, fresado y diseño asistido por computadora / fabricación asistida por computadora (CAD-CAM).<sup>4</sup>

La técnica a mano alzada puede resultar beneficiosa si se extrae un diente y se desea colocar un implante de inmediato. La gran ventaja de la técnica a mano alzada es que no tienes que esperar a que se complete la guía quirúrgica, puedes colocar el implante en la misma cita. La tecnología depende en gran medida de la capacidad de los profesionales dentales, la planificación de casos, la comprensión y cooperación del paciente, etc. Se requiere que el odontólogo elija correctamente la longitud y el ancho del implante y se asegure de que esté colocado en el ángulo correcto. Si el profesional dental no tiene experiencia y / o no tiene una formación previa extensa, esto puede ser un gran desafío. Antes de iniciar cualquier caso, es responsabilidad del dentista comprender todo esto.

Es importante realizar una investigación donde podamos dar a conocer cuáles son las diferencias entre cada técnica de colocación de implantes dentales y de qué se trata cada uno, por lo que se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las ventajas de los implantes dentales?
2. ¿Cuáles son las ventajas de utilizar la técnica a mano alzada en la colocación de implantes dentales?
3. ¿Cuáles son las ventajas de utilizar una guía quirúrgica en la colocación de implantes dentales?
4. ¿Cuáles son los errores más comunes que se cometen durante la colocación de implantes dentales?

5. ¿Que deben de hacer un profesional dental y un paciente para garantizar la longevidad de sus implantes dentales colocados?

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general:

Realizar una revisión literaria sobre el Uso de Guías Quirúrgicas versus la Técnica a Mano Alzada para la Colocación de Implantes Dentales.

#### 3.2 Objetivos específicos:

- Determinar las ventajas de los implantes dentales.
- Examinar las ventajas de utilizar la técnica a mano alzada en la colocación de implantes dentales.
- Examinar las ventajas de utilizar una guía quirúrgica en la colocación de implantes dentales.
- Identificar los errores más comunes que se cometen durante la colocación de implantes dentales.
- Determinar qué deben hacer un profesional dental y un paciente para garantizar la longevidad de sus implantes dentales colocados.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Antecedentes históricos

La Implantología dental contemporánea en su era actual se inicia a partir de los conceptos desarrollados por Brånemark PI<sup>1</sup>. 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. Estas complicaciones pueden interrumpir el proceso de osteointegración e incluso provocar la pérdida de las restauraciones de soporte del implante.<sup>1-2</sup>

Otros factores también 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.<sup>3,4</sup>

Las complicaciones postoperatorias tardías y las razones que pueden conducir al fracaso del implante dental se pueden dividir en tres grupos principales de



factores: factores relacionados con la infección bacteriana, oclusión (mecánica) y factores sistémicos y psicológicos.<sup>5</sup>

Existe controversia en cuanto a qué se considera un fracaso implantológico dental, y su definición debe incluir parámetros clínicos y radiológicos. Martín-Granizo, et al. y Kennedy, et al.<sup>5, 6</sup> consideran el éxito total de un implante dental cuando éste soporta una restauración dental de manera satisfactoria y duradera, y cuando el paciente y el cirujano están satisfechos. Sin embargo, el éxito de un implante en pocas ocasiones puede ser juzgado en términos absolutos en un momento puntual, ya que los éxitos de hoy en día pueden ser considerados fracasos en el futuro.<sup>7</sup>

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.<sup>8</sup> 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%. 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. No se puede olvidar que detrás de estas cifras hay una persona y algún tipo de tratamiento. Por esta razón, la situación ideal es lograr una tasa de éxito del 100% para que nadie tenga que reemplazar sus implantes después de un período de tiempo.<sup>9, 10</sup>

Es necesario prevenir la falla del implante mediante planes adecuados para promover el establecimiento de la osteointegración y la preservación de la osteointegración lograda.<sup>11</sup>

En los implantes dentales, la atención de los profesionales 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.<sup>12</sup>

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 1809<sup>13</sup>, 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.

Ya en el siglo XX, se realizaron avances significativos en los procedimientos quirúrgicos de los implantes dentales, uno de ellos el de Greenfield (1913)<sup>13</sup>, quien colocó un cilindro enrejado hueco de calibre 24 de iridio-platino soldado con oro de 24 quilates, como una raíz artificial para encajar exactamente la incisión circular

hecha en el hueso de la mandíbula del paciente. Le siguieron Formiggini y Zepponi<sup>13</sup>, quienes diseñaron un implante en espiral de acero inoxidable en la década de 1940, en el que se presentó crecimiento de hueso dentro del metal. Este implante en espiral se fabricó construyendo un alambre de acero inoxidable sobre sí mismo.

En 1941 el doctor Dahl<sup>13</sup> de origen sueco, utilizó implantes subperiósticos en pacientes totalmente edéntulos. Estos implantes consisten en un dispositivo de Vitallium ubicado en el hueso. Los implantes tienen un pilar que penetra en la mucosa y se utilizan como soporte para la dentadura. Este trabajo fue replicado por Gershkoff, Goldberg, y Weinberg<sup>14</sup> en los Estados Unidos entre 1947 y 1948. Posteriormente, en la década de 1960, se ampliaron los diseños de implantes dentales, uno de ellos fue el implante diseñado por el Dr. Cherchieve, que era una bobina de doble hélice diseñada con cobalto y cromo.

El diseño en espiral evolucionó a una placa plana con varias configuraciones desarrolladas por el Dr. Linkow en 1963. Cuatro años después, Linkow<sup>14</sup> diseñó dos variantes del implante de cuchilla (Ventplant), que permitieron colocarlas en los maxilares superior e inferior. Los implantes de hoja ahora se consideran implantes endoóseos. Del mismo modo, médicos como Roberts, Weiss y Judy<sup>15</sup> promueven el uso de insertos intramucosos para la fijación de prótesis desmontables. Durante este período, el inserto ayuda a fijar la prótesis maxilar desmontable.

Por su parte, el Dr. Small, en el año 1975<sup>16</sup> Se introduce un dispositivo de implante que se coloca a través de una incisión submentoniana adherida a la mandíbula, lo que se denomina primer implante transóseo o implante de uña mandibular para pacientes con mandíbulas edéntulas atróficas. Sin duda, uno de los avances más importantes es el uso de "puentes fijados en la mandíbula" como tratamiento complementario a las prótesis tradicionales, implementado por el Dr. Branemark en 1975<sup>17</sup> y otorgado por el Ministerio de Salud y Bienestar de Suecia.

En el año 1978 el doctor Branemark<sup>17</sup>, ha probado un implante roscado de titanio de dos etapas en forma de raíz de diente. El sistema utiliza tornillos de titanio puro, a los que él llama "accesorios". Este es el resultado del progreso que ha desarrollado durante los últimos diez años; sus implantes integran el concepto de "osteointegración" y la confianza de que la educación sobre implantes dentales puede introducirse en el plan de estudios de la escuela de odontología. Asimismo, el doctor Branemark<sup>17</sup> definió la osteointegración como "la conexión estructural y funcional directa entre el hueso vivo y ordenado y la superficie del implante que soporta la carga". Inicialmente, el implante Branemark original era cilíndrico y luego apareció cónico. Además, se han introducido muchos otros tipos de implantes, incluidos los implantes en aerosol ITI, los implantes Stryker, los implantes IMZ y los implantes Core-Vent.

Posterior a eso, en la implantología moderna surgieron adelantos por parte de los Doctores Schroder y Straumann<sup>18</sup> en Suiza, comenzaron a experimentar con metales utilizados en cirugía ortopédica para fabricar implantes dentales. Desde

mediados de la década de 1980, muchos de los implantes habituales utilizados por los dentistas han sido implantes endoóseos en forma de raíces dentales. A partir de ahí, los factores que determinan qué sistema de implantes elegir son: diseño, rugosidad de la superficie, consideraciones de restauración, facilidad de inserción ósea, costo y éxito en el tiempo.

En este sentido, una de las razones principales para la modificación de las superficies de los implantes dentales es disminuir el tiempo de cicatrización para la osteointegración<sup>19</sup>, por lo que se han probado varias texturas de superficie con varios sustratos de titanio para mejorar la osteointegración, porque la capa de tratamiento de la superficie del implante es necesaria para aumentar el área de superficie funcional de la interfaz hueso-implante. Por un lado, promueve la fijación del hueso y por otro lado, permite la transmisión eficaz de la tensión mecánica. Por tanto, incluye tratamiento mecánico (mecanizado y arenado), tratamiento químico (grabado ácido), tratamiento electroquímico (oxidación anódica), tratamiento al vacío, tratamiento térmico y tratamiento láser.<sup>18</sup>.

Relacionado con esto, se encontró que el tratamiento superficial controla el crecimiento y metabolismo de los osteoblastos, y también muestra que la rugosidad superficial afecta la producción de citocinas y factores de crecimiento por los osteoblastos; el aumento de rugosidad superficial cambia el factor de crecimiento  $\beta$  (TGF-  $\beta$ ). Causa que aumente directamente la proliferación de osteoblastos<sup>20</sup>. La rugosidad de la superficie de un implante tiene un efecto

irrefutable sobre el movimiento celular y el crecimiento celular, esto sugiere que la estructura del implante influye en la interacción entre el metal y el tejido vivo<sup>21</sup>.

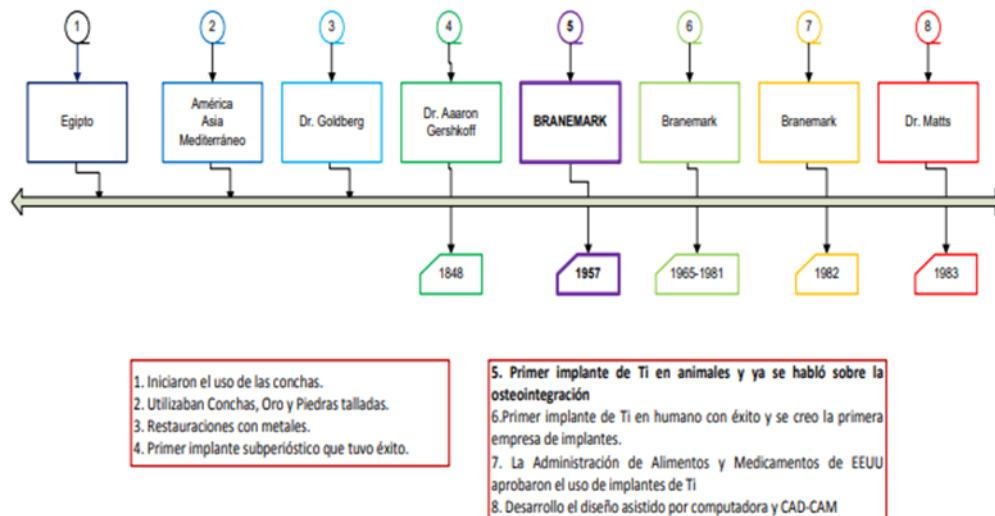
Por lo tanto, cuando estos implantes se utilizan en áreas con suficiente masa ósea, estos implantes muestran buenos resultados a largo plazo en un entorno clínico, lo que permite un proceso en dos etapas. Cabe señalar que el uso de una mezcla de ácido clorhídrico y ácido sulfúrico para grabar la superficie de los implantes dentales es una alternativa a los implantes de titanio endurecido, que permite la erradicación de la capa de óxido y otras partes del material del implante subyacente. Además, la superficie ácida grabada puede preservar los osteoblastos y proporcionarles un mecanismo para alcanzar la superficie del implante, mejorando así la viabilidad y adhesión celular<sup>21</sup>.

Todos estos avances mencionados ayudaron a llegar al consenso de los Institutos Nacionales de Salud de Washington en 1988, el cual fue elaborado por la Asociación Dental Americana y los Institutos Nacionales de Salud para debatir la aprobación de otros sistemas de implantes basados en el sistema Branemark. El consenso permite que para 2003, haya más de 80 fábricas, 220 marcas y alrededor de 2000 tipos diferentes de implantes en el mundo, las diferencias son: materiales, diámetros, formas geométricas y tratamientos superficiales<sup>22</sup>. A raíz de esto, surgieron muchas otras investigaciones y declaraciones sobre la calidad que deben cumplir los implantes dentales.

Dicho lo anterior, 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<sup>22</sup>. Con base en la evidencia científica recopilada, se ha determinado 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)<sup>22</sup>. En los últimos años, los implantes han hecho avances en la tecnología, y ahora pueden diseñarse y fabricarse mediante computadoras CAD / CAM para que las operaciones se puedan planificar virtualmente, en las que se puedan medir con precisión implantes del tamaño apropiado para el hueso disponible.

Figura No.1

Linea de tiempo de la evolución de los implantes dentales.



Fuente: Askari et al, 2014.

#### 4.1.1 Ventajas de los implantes dentales.

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. Los implantes dentales están diseñados para lograr una estabilidad mecánica primaria y promover una fuerte interacción entre el hueso y el implante a través de la osteointegración.<sup>23</sup> Un implante es un componente dental que se utiliza para reemplazar dientes biológicos faltantes, estructuras dañadas o mejorar estructuras existentes.<sup>24</sup> Los implantes dentales se denominan como cuerpo principal que se instalan en el tejido óseo o debajo del periostio.

- 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.
- Se produce osteointegración, 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 osteointegración 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.

***Figura No.2 Implante Dental***



**Fuente:** Gaviria L, Salcido JP, Guda T, Ong JL. Current trends in dental implants. J Coreano

#### 4.1.2 Ventajas de utilizar la técnica a mano alzada en la colocación de implantes dentales.

En la cirugía a mano alzada, las radiografías panorámicas se utilizan para visualizar la calidad de los huesos y estructuras cercanas que afectan el proceso quirúrgico, pero todo se visualiza en imágenes en 2D, por lo que esto depende en gran medida de la planificación y experiencia del clínico en el proceso quirúrgico.<sup>26</sup>

En la cirugía a mano alzada, se utilizan radiografías periapicales y panorámicas para evaluar los huesos disponibles para la implantación y la anatomía circundante. Tradicionalmente, las sondas periodontales, calibradores se utilizan para la detección de hueso en exámenes intraorales, lo que proporciona un concepto razonable de la altura y el grosor de la cresta alveolar. Además, los dientes circundantes se pueden utilizar como guía para determinar la colocación correcta del implante, por ejemplo, considerando que el implante debe colocarse al menos a 1,5 mm de cualquier dentición adyacente y al menos a 2 mm de su unión de cemento.<sup>26</sup>

Se pueden realizar modelos de investigación y se pueden tomar medidas sobre esta base para comprender mejor el espacio mesio-distal y coronal disponible para la colocación de implantes. Además, los patrones de cera de diagnóstico pueden ayudar a planificar los procedimientos quirúrgicos para que el implante esté mejor

posicionado para soportar la prótesis. Después del levantamiento del colgajo, se pueden usar pinzas para huesos directamente para evaluar y medir el hueso subyacente del sitio del implante.

La disponibilidad de las exploraciones de sistemas de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ofrece a los profesionales una opción para evaluar estas características con extrema precisión en tres dimensiones. Aunque la exploración de sistemas de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) muestra que hay suficiente hueso, el sitio de implantación se debe mantener a una distancia segura de los puntos de referencia anatómicos clave.

Para la cirugía a mano alzada, el costo del médico es principalmente el implante y los instrumentos básicos necesarios para colocarlo, lo que reduce en gran medida el costo para el paciente. Por tanto, cuando la situación del caso demuestre que la cirugía a mano alzada se puede realizar de forma segura y previsible, este método atraerá a pacientes y médicos por la reducción de tiempo. En algunos casos, el implante se puede colocar a mano el mismo día que el paciente participa en la consulta inicial.<sup>27</sup>

Dado que un colgajo reflejo es necesario para la cirugía a mano alzada, el médico puede visualizar directamente los huesos, lo que es ventajoso en muchos casos. Además, si se ha realizado un realce óseo, es necesario evaluar el efecto de la operación antes de la implantación, el reflejo del colgajo es muy útil para evaluar si el injerto se ha integrado con éxito en la cresta alveolar. Aunque una exploración

de sistemas de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) puede proporcionar ideas razonables sobre la efectividad de un trasplante, puede ser difícil determinar la calidad exacta del hueso sin mirar directamente el sitio del implante.

Aunque una exploración de sistemas de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) puede proporcionar ideas razonables sobre la efectividad de este procedimiento, puede ser difícil determinar la calidad exacta del hueso sin mirar directamente el sitio del implante.

A lo largo de los años, los implantes manuales sin el uso de guías quirúrgicas han logrado un gran éxito en la industria dental. Sin embargo, aunque los cirujanos experimentados pueden utilizar técnicas tradicionales para lograr un alto nivel de éxito, la cirugía guiada puede ser el siguiente paso en el desarrollo de la implantología para mejorar la previsibilidad y precisión de los resultados finales.

El uso de guías quirúrgicas se considera generalmente como un medio para proporcionar mayores beneficios en situaciones como la colocación múltiple de implantes adyacentes, en este caso puede ser más difícil lograr el paralelismo entre implantes utilizando técnicas a mano alzada. Para los pacientes con pérdida ósea e injertos óseos, las guías quirúrgicas pueden ayudar a lograr la precisión necesaria para colocar el implante en la ubicación exacta, como se planificó en la fase de planificación virtual.

#### 4.1.3 Procedimiento de corona provisional

El primer paso consiste en colocar pilares protésicos y comprobar su posición correcta mediante radiografía.

Fabricación de acrílico autopolimerizable, cuando alcanza un estado plástico, producirá un molde adecuado para el pilar de la dentadura. En boca, con ayuda de una espátula, toma forma. Durante la polimerización, retire temporalmente de la boca e instale la punta para eliminar el exceso de acrílico.

Es importante utilizar una punta de corte fino para completar la eliminación del acrílico, dejando una superficie más lisa, lo que favorece una textura final más uniforme. Si necesitas retocar, puedes hacerlo con técnica de pincel.

El ajuste oclusal se realiza con papel de articular y fresas pulidores. El 1/3 de la porción cervical debe terminar con una punta de partículas superfinas y goma. Después de terminar el acabado, el material temporal debe pulirse con una piedra pómez y un cepillo de agua y una rueda de fieltro hasta obtener una superficie de textura brillante.

**Figura No.3**  
**Procedimiento de corona provisional**



**Fuente:** Buser D, Sennerby L, De Bruyn H

4.1.4 Ventajas de utilizar 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"<sup>26</sup>. 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.<sup>26</sup> 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<sup>26</sup>.

D'haese J. et al. muestra que tanto los métodos estáticos como los dinámicos pueden optimizar la colocación del implante en función de la posición 3D de la restauración final <sup>27</sup>.

La planificación en torno a la restauración final es fundamental para obtener una funcionalidad y estética adecuada. 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.<sup>28</sup>. Cuando las guías son dentosoportadas, la posibilidad de complicaciones es baja<sup>28</sup>; sin embargo, cuando no hay dientes las dificultades aumentan<sup>29,30</sup>. Del mismo modo, los resultados muestran que la tasa de supervivencia de los implantes -sistemas analógicos y digitales- son comparables<sup>29</sup>. 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.<sup>30,31</sup>

#### 4.2 Características ideales de la guía quirúrgica

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.<sup>32, 33</sup>.

Si es posible, busque transparencia y, por supuesto, proporcione siempre buenas condiciones asépticas para evitar la contaminación durante la colocación del implante.<sup>32,33</sup>

#### 4.3 Planteamiento protético para la elaboración de guías quirúrgicas

Para tener éxito en el tratamiento, debemos contar con todos los medios que podamos dominar para obtener toda la información posible a través de modelos de investigación y articuladores semiajustables. 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)<sup>34</sup>.

La impresión dentaria se denomina impresión negativa, que realiza la función de replicar la estructura anatómica de los tejidos blandos y duros existentes en la cavidad bucal. Existe una variedad de materiales utilizados para las impresiones, como materiales elásticos, siliconas de adición y condensación, polisulfuros, poliéteres y materiales no elásticos.

##### 4.3.1 Funciones de las guías quirúrgicas



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.

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.

Entre las funciones que realiza la guía quirúrgica de implantes, tenemos:

- 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<sup>34</sup>.

#### 4.3.2 Tipos de guías quirúrgicas

La guía quirúrgica 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<sup>35</sup> previamente seleccionado. El cilindro evita que la fresa taladre más profundo de lo previsto y lo adapta a la longitud del implante.

Las herramientas asistidas por computadora para preparar guías quirúrgicas ayudan a lograr el posicionamiento y el ángulo correctos del implante.

Antes de preparar la guía, debemos disponer de una tomografía axial computarizada (TC), que nos puede proporcionar el análisis anatómico más preciso. Además, se requiere software de soporte para la mejor visualización 3D y planificación del tratamiento.

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.<sup>36,37</sup>

### 4.3.3 Ventajas de las guías quirúrgicas

Las guías quirúrgicas poseen varias ventajas, dentro de las cuales están:

- Facilitar 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<sup>37</sup>.

### 4.3.4 Errores comunes que se cometen durante la colocación de implantes dentales.

Si bien es una operación quirúrgica planificada, la implantación de implantes dentales tiene complicaciones en cualquier etapa de la operación e incluso en la etapa de mantenimiento. En este sentido, existen factores de riesgo quirúrgicos, biológicos, protésicos mecánicos y estéticos relacionados con la viabilidad de los implantes dentales, que pueden afectar su éxito o fracaso. Por tanto, es muy importante tener en cuenta el estado periodontal del paciente, la biocompatibilidad del implante, el diseño, el tratamiento de la superficie, el tipo de conexión y la restauración a realizar durante la intervención.

Asimismo, para obtener buenos resultados, se recomienda realizar análisis de casos, desarrollar planes de tratamiento detallados, modelos de investigación, análisis de radiografías y tomografías, preparar guías quirúrgicas y exámenes complementarios, así como, tener conocimiento de la anatomía bucal y los parámetros de dimensión, forma y estructura de los implantes.

#### 4.4 Determinantes de los implantes dentales

Como se mencionó anteriormente uno de los principales factores para determinar el éxito de los implantes es la ocurrencia de la oseointegración, el anclaje por el cual el implante se une al hueso<sup>38</sup>. Asociado a este hecho nacen una serie de factores asociados al criterio para definir el éxito de los implantes dentales.

Se pueden encontrar diversos criterios desarrollados por distintos autores, por ejemplo<sup>38</sup>: Schnitman y Shulman en 1979: Cada implante (individual) se mantiene inmóvil al ser evaluado clínicamente, no puede haber evidencia radiográfica de radiolucidez hallada en la zona peri-implantaria, pérdida ósea no mayor a 0.2 mm anualmente, inflamación gingival coherente al tratamiento, ausencia de síntomas de infección y/o dolor, ausencia de daño a piezas contiguas, ausencia de parestesia, anestesia o daño del canal mandibular o de los senos maxilares.

Debe proporcionar supervivencia funcional por 5 años (90% de los casos) y por 10 años (85% de los casos) en acuerdo de Jividen y Misch. Un fracaso quirúrgico para la colocación de implantes dentales comprende usualmente, la fractura ósea

durante la osteotomía realizada o el fallo al obtener una fijación rígida. Una falla en la cicatrización ósea describe un fracaso ocurrido desde el momento en que se colocó el implante hasta el desarrollo temprano de la interferencia implante-hueso (resultando en movilidad del implante). Un fracaso en carga temprana describe el fallo de un implante dental durante el primer año (implante en transición de realizarse la prótesis). Cuando se realiza carga inmediata, la cicatrización ósea coincide con el periodo de carga temprana, todo fracaso en el primer año siguiendo este procedimiento también se considera dentro de esta categoría<sup>38</sup>.

Fracaso en implantes tardíos ocurren cuando hay fallas en implantes que han sido cargados por más de 5 años, pero menos de 10 años.

Las cargas oclusales excesivas en sentido axial o lateral también pueden dañar la estructura y subestructuras implantares al excederlas en sentido vertical de 50 a 100 Nw<sup>38</sup>. Algunas señales de advertencia de sobrecarga pueden ser el aflojamiento de implantes y otros dispositivos de conexión, lo que a su vez puede causar inflamación y sangrado en los tejidos alrededor del implante, exudado en la bolsa alrededor del implante, dolor y pérdida vertical del hueso alrededor del implante.<sup>39</sup>

Asimismo, puede producirse la fractura de la superestructura o prótesis. La sobrecarga masticatoria debida al bruxismo afecta la biomecánica y la biología. Los cambios biológicos se pueden dividir en tempranos y tardíos; los cambios tempranos se manifiestan como cambios en el proceso de osteointegración y la

pérdida del implante antes de que se cargue su prótesis. Se considera complicaciones biológicas tardías la pérdida de más de 0.2 mm de hueso por año alrededor del cuello del implante.<sup>40</sup> Por otro lado, en las complicaciones biomecánicas, algunos sistemas de implantes fallan por mala colocación, fractura o pérdida, y fractura de la prótesis. El límite físico del implante es de 3-5  $\mu\text{m}$  en la dirección de la corona y de 10-50  $\mu\text{m}$  en la dirección vestibular-lingual;<sup>41</sup> sin embargo, no queda clarificado en la literatura dental el nivel de riesgo respecto a fuerza que el bruxismo significa para la rehabilitación a través de implantes.<sup>41</sup>

#### 4.5 Malposición de los implantes

Uno de los factores de riesgo quirúrgico es la luxación del implante, que también se considera un factor de riesgo estético en implantología, que afectará al éxito y la vida útil de la rehabilitación protésica<sup>42</sup>. La tasa de falla de los implantes dentales es muy baja, pero la falla puede deberse a una colocación incorrecta de los implantes. Lo ideal es que los implantes se coloquen paralelos a otros dientes. En este caso, hay múltiples implantes y también deben estar alineados verticalmente<sup>42</sup>.

Los implantes mal posicionados a menudo exhiben dehiscencia ósea facial o fenestración, varios autores han informado sobre múltiples técnicas para el manejo de implantes desalineados<sup>42</sup>. Además de manipular implantes mal colocados, también es un desafío reparar los tejidos circundantes, especialmente cuando la línea del labio del paciente es alta; en caso de pérdida grave del implante, se

recomienda la cirugía<sup>43</sup>. Desde la osteotomía subapical hasta la osteotomía segmentaria, todos estos procedimientos reposicionan el implante en una posición que es más fácil de reparar. La extracción del implante implica el uso de un injerto completo para reconstruir el sitio del implante, cirugía regenerativa avanzada o no inmersión del implante objetivo<sup>43</sup>.

Cuando la posición del implante es incorrecta o el ángulo es incorrecto y el tejido blando circundante tiene defectos, no se puede utilizar el pilar tradicional y se requiere un pilar de ángulo personalizado<sup>42</sup>. Por otro lado, se pueden utilizar coronas clínicas largas o cerámicas rosadas para restaurar implantes mal colocados. Sin embargo, este método conducirá a una mala relación entre la corona y el implante, dando lugar a restauraciones antiestéticas e inestables, debido a la perspectiva biomecánica<sup>42</sup>; otra opción para corregir este problema es el tratamiento quirúrgico. Por otro lado, algunos estudios describen el uso de técnicas de distracción osteogénica para reposicionar implantes osteointegrados muy apicales.<sup>42</sup>

#### 4.5.1 Factores de riesgo estéticos

En ocasiones, es importante determinar si el tratamiento a realizar mejorará el estado original del paciente. Se toman en cuenta las consecuencias estéticas de una colocación inadecuada del implante, y las posibilidades de infecciones graves

en todo el cuerpo, que son difíciles de controlar en muchos casos. Para solucionarlo, es necesario instruir al paciente y motivar al paciente sobre todas las indicaciones y responsabilidades requeridas para la colocación del implante desde el principio del tratamiento<sup>36</sup>. Se puede decir que un implante correctamente osteointegrado puede considerarse como un fracaso si no se ha logrado una estética óptima en el paciente<sup>42</sup>.

Sin embargo, el éxito de la función de rehabilitación del sistema oral y maxilar, depende principalmente de la planificación antes de la reparación, antes de la implantación y durante la etapa de reparación. Sin embargo, antes de planificar los parámetros estéticos para futuras restauraciones, se deben considerar las limitaciones anatómicas, el manejo del espacio oclusal, la estabilidad oclusal y el estado periodontal<sup>42</sup>. Cabe señalar que para cada paciente candidato para implantes, el objetivo del dentista debe ser múltiple; crear el resultado estético ideal es uno de los objetivos más importantes del tratamiento de restauración de implantes, pero mejorar la salud bucal y establecer una función oclusal adecuada es lograr resultados exitosos. La enorme diferencia entre el nivel del hueso en el lugar del implante propuesto y el nivel de los dientes adyacentes representa un riesgo para la salud de los tejidos periodontales y circundantes del implante<sup>42</sup>.

En términos generales, los problemas estéticos después de un posicionamiento incorrecto del implante se pueden resumir de la siguiente manera<sup>42</sup>; sí el implante se coloca poco profundo, es posible que se requieran colgajos en la superficie bucal, lo que dañará la salud del tejido blando; sí, el implante se coloca demasiado



profundo, la salud de los dientes adyacentes se verá afectado; colocar el implante demasiado cerca del maxilar superior conducirá a un compromiso biomecánico; si se coloca el implante demasiado cerca, afectará el contorno del futuro implante y si el implante se coloca en hueso en un ángulo desfavorable puede causar adelgazamiento de los huesos, disminución de tejido y pérdida de papilas interproximales.

Así mismo, existen estudios<sup>44</sup>, que afirman que uno de los principales desafíos en la odontología estética es la preservación y reproducción de la arquitectura mucogingival natural que rodea los implantes mal posicionados en el maxilar anterior.

Como se mencionó anteriormente, existe una estrecha relación entre los factores de riesgo y las complicaciones biológicas que ocurren durante o después de la cirugía de implantes dentales, porque las complicaciones biológicas pueden evolucionar hacia factores de riesgo de falla de los implantes dentales. Una de las complicaciones con menor incidencia son los cambios en los nervios sensoriales del nervio de la lengua, el nervio mentoniano o el nervio dentario inferior durante la cirugía de implante dental temporal o permanente, que pueden provocar alteraciones sensoriales.

Dependiendo de la gravedad y el área afectada, el paciente puede experimentar síntomas que van desde hipoestesia a anestesia o embotamiento (una parestesia dolorosa) hasta dolor y entumecimiento en la lengua, los labios o la mandíbula del

paciente<sup>45</sup>. En este sentido, Seddon (1943)<sup>46</sup>, según el grado de daño neuronal se han desarrollado tres categorías: la primera se denomina neuroapraxia, que corresponde al menor grado de artificio, que se caracteriza por la interrupción temporal de la neurotransmisión por compresión leve y no persistente del nervio; Otro es la axonotmesis, que se relaciona con la destrucción de axones, generalmente a través de una fuerte compresión o estiramiento, pero mantiene el soporte del tejido conectivo; y el tercero es la neurotmesis, que se relaciona con la pérdida de continuidad en ambos extremos del nervio, que requiere o sin trasplante de nervio resección y reanastomosis para intentar restaurar parcialmente la sensación.

De igual forma, puede producirse un sangrado excesivo, si bien este es un accidente que puede ocurrir en cualquier intervención quirúrgica. Se requiere un conocimiento profundo de las características anatómicas del área quirúrgica para desarrollar un plan quirúrgico adecuado para evitar que se produzca un sangrado y de esta forma, exacerbando las consecuencias no deseadas del paciente<sup>39</sup>. Además, algunos pacientes tienen más probabilidades de sangrar, como los pacientes con problemas de coagulación o variaciones anatómicas en las afecciones vasculares. Sin embargo, si el paciente recibe terapia de anticoagulación con medicamentos, la colocación de implantes se puede realizar sin cambiar o interrumpir el régimen de dosificación<sup>39</sup>.

Por otro lado, algunos estudios han demostrado que la técnica de implantar implantes en la parte anterior de la mandíbula no es tan segura por el riesgo de

sangrado provocado por cambios patológicos en la arteria sublingual. Esta es la principal arteria de irrigación sanguínea a la rama del piso de la boca y la arteria lingual. La arteria submentoniana también juega un papel importante en el suministro de sangre al piso de la boca<sup>39</sup>. Si se produce daño vascular durante la colocación del implante, es importante que el cirujano evalúe primero las vías respiratorias. Luego, en algunos casos, los pacientes pueden requerir intubación traqueal o traqueotomía. Una vez fijada la vía aérea, la siguiente tarea es detener el sangrado, que se puede manejar insertando una gasa, aplicando agentes hemostáticos, electrocauterio, ligando la arteria o insertando un tubo de drenaje. El propósito de este último es reducir la presión, pero en el caso de sangrado severo, la angiografía es muy útil para encontrar el sitio de sangrado<sup>39</sup>.

En general, las complicaciones hemorrágicas inmediatamente después de la implantación dental son raras, pero pueden ser graves, especialmente en la zona anterior mandibular. Las causas más frecuentes de hemorragia masiva en esta zona son la perforación de la corteza lingual y la lesión de la arteria sublingual, que son principalmente relacionado con la colocación de implantes largos (15 mm o más de longitud) está relacionado. Debido a esto, se recomienda utilizar implantes cortos en la parte frontal de la mandíbula para evitar complicaciones hemorrágicas graves<sup>40</sup>.

Otro factor que causa complicaciones durante y después de la cirugía de implantes dentales es el uso de autoinjertos extraídos del mentón, que a veces se usan para defectos óseos que deben rellenarse con hueso nuevo<sup>41</sup>. Por lo tanto,

las complicaciones más graves que pueden ocurrir son: alteraciones sensoriales del labio inferior, incidencia de sitios donantes y receptores, complicaciones postoperatorias, estabilidad del hueso injertado y reabsorción ósea. Antes de la colocación del implante, la prevención de estas complicaciones es muy importante para mejorar la aceptación del tratamiento<sup>41</sup>.

Lo más importante para evitar estas complicaciones es utilizar materiales adecuados para el injerto. En comparación con los materiales y sustitutos óseos, solo el hueso autólogo combina oste conducción, osteoinducción y osteogénesis característica.<sup>42,43</sup> Debido a sus propiedades y a la ausencia de reacciones inmunológicas, los injertos óseos autógenos se han considerado como el "estándar de oro" y el material más eficaz en los procedimientos de regeneración ósea<sup>42</sup>, pues se han logrado tasas de éxito superiores al 95%, incluso cuando se tuvieron que realizar procedimientos de aumento mayor con hueso autólogo para las mandíbulas con reabsorción severa<sup>44</sup>.

Sin embargo, el uso de injertos autólogos tiene limitaciones, que incluyen: sitio donante limitado y morbilidad potencial de cosecha, informes de reabsorción impredecible y cantidad limitada de hueso disponible para injertos óseos intraorales<sup>45</sup>. Además, los injertos varían mucho en cuanto a embriología, histología, propiedades mecánicas y volumen disponible, por lo que la selección de un sitio donante específico generalmente se basa en la morbilidad esperada y la tasa de resorción ósea del sitio donante<sup>44</sup>.

Con el fin de obtener hueso autógeno, se pueden realizar extracciones de donantes intraorales (mentón, tuberosidad del maxilar, rama ascendente), que se usan para pequeños defectos<sup>43</sup>, la posición externa de la boca (cresta ilíaca, tibia o cráneo), cuando se necesita más volumen. La elección de la ubicación depende del tipo, tamaño y forma de la cavidad ósea, experiencia clínica y preferencia profesional. El hueso esponjoso autólogo tiene la mayor capacidad osteogénica. Mientras que el injerto cortical es el hueso que proporciona la máxima estabilidad. Sin embargo, la extracción ósea intraoral reduce el tiempo y el costo y también se puede realizar con anestesia local, aunque la elección del sitio donante intraoral depende de la cantidad, geometría y tipo de hueso requerido para la reconstrucción alveolar, así como de la incidencia intraoperatoria y quirúrgica<sup>46</sup>.

En cuanto a las complicaciones derivadas del uso de membranas oclusivas para regenerar tejidos defectuosos (periodontales o óseos), con el fin de excluir tipos celulares no deseados (fibroblastos o células epiteliales), la más común es la necrosis de exposición de membranas y colgajos de cobertura. Además, existen otras complicaciones relacionadas con el tipo de membrana utilizada ya sean absorbible o no absorbible. En el caso de las membranas absorbibles, se producirán complicaciones de tipo quirúrgico, ya que muchas de estas membranas están hechas de colágeno de origen animal, por lo que son potencialmente antigénicas y pueden transmitir enfermedades de animales a humanos, por ejemplo, la encefalopatía esponjiforme bovina<sup>44</sup>. Sin embargo, la membrana de colágeno muestra un buen efecto de regeneración debido a su afinidad celular y biocompatibilidad con los tejidos humanos.

Por otro lado, las membranas no reabsorbibles presentan complicaciones cuando se exponen a la cavidad bucal con su alta porosidad, debido a que pueden ocurrir infecciones tempranas que pueden afectar el resultado de la cirugía<sup>44</sup>. Aun así, la colocación de membranas no reabsorbibles tiene éxito en la mayoría de los casos, en comparación con las expuestas durante el proceso de cicatrización, los resultados cuando la membrana permanece sumergida son controvertidos, ya que algunos autores confirman que obtendrá mejores resultados. Mientras que otros afirman que la exposición de la membrana no tiene ningún efecto sobre la cicatrización del sitio quirúrgico.

Otra complicación es la aparición de infección, si no se retira la membrana después de un contacto prolongado, porque se ha detectado que las bacterias penetran en la membrana de e-PTFE, a pesar del uso diario de clorhexidina. Por el contrario, otros autores determinaron que la exposición de la membrana de e-PTFE no causaría inflamación del sitio quirúrgico<sup>44</sup>. Estas membranas en su mayoría están hechas de politetrafluoroetileno (PTFE), unas con malla de titanio y otras sin ella.

Por otra parte, se puede tener una complicación derivado de la necrosis del colgajo de recubrimiento utilizado en la intervención quirúrgica<sup>47</sup>. Al realizar cualquier técnica de trasplante de tejidos blandos, es importante no olvidar la diferencia natural entre las encías y la mucosa del implante. Debido a la falta de

plexo del ligamento periodontal, existen diferencias en la disposición y dirección de las fibras de colágeno y la forma de enrojecimiento.

Otro factor importante a considerar para evitar la necrosis del colgajo dental es la disposición tridimensional de los implantes, por lo que es muy importante evaluar las características anatómicas del número, calidad, textura, color y fenotipo de las encías adyacentes y la morfología del tejido de las encías. Del mismo modo, las habilidades del cirujano, la presencia de factores sistémicos tales como enfermedades mucocutáneas y gastrointestinales, virus herpes y complicaciones a largo plazo como la exostosis, reabsorción radicular y formación de quistes pueden ocasionar necrosis del colgajo<sup>47</sup>.

Además, durante la colocación del implante, puede ser necesario elevar el seno maxilar para aumentar la altura y el grosor del hueso acercándose a la anatomía a través de una abertura o una ostomía del seno vestibular o una técnica de elevación del seno. Las complicaciones más comunes son el sangrado y la perforación de la membrana de Schneider<sup>48</sup>. Existe también la elevación de seno por vía transcrestal lo cual se ha asociado con la complicación de vértigo posicional paroxístico benigno debido al trabajo de percusión realizado con los osteótomos<sup>48</sup>. En la zona del maxilar posterior, la absorción de la apófisis alveolar y ampliación del seno maxilar después de la pérdida del diente son determinantes de la altura ósea que se puede utilizar para la colocación de implantes<sup>49</sup>.

Aunque el levantamiento de senos paranasales se considera una técnica segura y confiable, la sinusitis aguda es una posible complicación y debe tratarse de inmediato para reducir el riesgo de otras complicaciones, como sinusitis total, osteomielitis de la mandíbula o diseminación de la infección al espacio subtemporal o la cavidad orbitaria. Para minimizar el riesgo, todos los pasos de la operación deben realizarse con cuidado para evitar dañar el orificio del seno, lo que afectará la elevación del seno<sup>50</sup>.

Por otro lado, se ha demostrado que existe una relación causal entre la acumulación experimental de biofilm bacteriano alrededor de los implantes dentales de titanio y el desarrollo de reacciones inflamatorias. Una de las complicaciones más comunes es la mucositis periimplantaria, que es definida por la Academia Estadounidense de Periodoncia como una enfermedad que incluye inflamación del tejido blando alrededor del implante, pero no hay remodelación ósea adicional después de la inicial que pueda ocurrir durante la cicatrización. La implantación de implantes quirúrgicos por pérdida ósea, es causada por la acumulación de biopelícula bacteriana alrededor de los implantes<sup>51</sup>. En este sentido, la mucositis periimplantaria es una inflamación reversible del tejido blando que rodea al implante, en ausencia de pérdida ósea de soporte o pérdida sostenida de hueso marginal<sup>51</sup>.

La lesión de mucositis periimplantaria se caracteriza por la presencia de infiltración de células inflamatorias en el tejido conectivo fuera del epitelio de barrera. En la mucositis periimplantaria, la infiltración de células inflamatorias es 3 veces mayor



que la lesión de mucositis periimplantaria temprana. Una vez que se restablece el control de la biopelícula, la mucositis periimplantaria inducida por la biopelícula es reversible a nivel del biomarcador del huésped, y los síntomas clínicos de inflamación pueden tardar más de 3 semanas en revertirse. Estos riesgos comunes pueden determinar la pérdida del implante, y con dolor, movilidad y exudados purulentos<sup>52</sup>.

Desde el punto de vista clínico, los signos que determinan la presencia de mucositis alrededor del implante incluyen sangrado y / o supuración durante el sondaje. No hay evidencia radiológica de pérdida ósea salvo remodelado óseo. En este sentido, el proceso inflamatorio de la mucositis periimplantaria alrededor de los implantes es similar al de la gingivitis alrededor de los dientes naturales; poco después de la implantación de los implantes, la sialoglicoproteína se adhiere a la superficie expuesta del titanio y se acompaña de colonización microbiana. Por lo tanto, la formación de biopelículas juega un papel importante en la aparición y desarrollo de enfermedades alrededor de los implantes y es esencial para el desarrollo de infecciones alrededor de los implantes.

Además, la enfermedad alrededor de los implantes está relacionada con anaerobios gram negativos, similares a los que se encuentran alrededor de los dientes naturales en pacientes con periodontitis crónica grave<sup>52</sup>.

En general, se cree que la mucositis periimplantaria es un precursor de la inflamación periimplantaria, al igual que la gingivitis se reconoce como un precursor de la periodontitis, pero la mucositis periimplantaria no necesariamente

se convierte en inflamación periimplantaria debido al "sellado epitelial". La función alrededor del implante es similar a la del diente<sup>52</sup>.

Sin embargo, no hay evidencia de que las diferencias estructurales entre los dientes naturales y los implantes puedan cambiar significativamente la respuesta del huésped a los desafíos bacterianos<sup>52</sup>, por lo tanto, eliminar la biopelícula de la superficie del implante es el objetivo principal para revertir la mucositis alrededor del implante. Cabe señalar que la periimplantitis se define como un proceso inflamatorio que afecta los tejidos duros y blandos alrededor del implante y pierde gradualmente el soporte óseo en el sitio de inserción<sup>51</sup>.

En un entorno clínico, la inflamación de los tejidos blandos se detecta mediante sondas (detección de sangre), mientras que la pérdida ósea progresiva se determina mediante rayos X<sup>52</sup>. El principal motivo del desarrollo de la periimplantitis es la enfermedad periodontal preexistente y la ausencia de tejido queratinizado alrededor del implante, ya que cuando están rodeadas de encías libres no queratinizadas, tienen mayor riesgo de inflamación periimplantaria.

De manera similar, la inflamación periimplantaria es causada por microorganismos de los órganos dentarios restantes, de los cuales *Aggregate Actinomyces*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema dentata*, *Tannerella forsythia* y *Prevotella intermedia* son los más destacados.<sup>52</sup>

Por tanto, la flora presente en la cavidad bucal anterior del implante dental determinará la nueva composición de la flora o microbiota posterior al implante dental<sup>53</sup>. Otros factores de riesgo de enfermedades alrededor de los implantes son el consumo de tabaco y alcohol. Esta combinación de sustancias tiene un efecto adverso sobre el tejido periodontal y los tejidos que rodean el implante, lo que puede hacer que el paciente pierda el implante<sup>54</sup>.

#### **4.6 Técnicas del odontólogo para garantizar la longevidad de sus implantes dentales colocados.**

El odontólogo instruye un régimen de higiene necesario para garantizar la longevidad de los implantes colocados. Si los dientes no se limpian adecuadamente, las bacterias se acumularán en la superficie del implante y provocarán la inflamación de la mucosa alrededor del implante, lo que se conoce como mucositis. Si no se trata, la mucositis puede convertirse en una afección más peligrosa llamada periimplantitis, en la que se produce inflamación y pérdida ósea alrededor del implante. Finalmente, el implante pierde su anclaje en el hueso y se afloja.

##### **4.6.1 Requisitos de implantes y diseño**

Debido a la larga historia de los implantes dentales, muchos factores se consideran los factores clave para el desempeño exitoso de los implantes dentales. Uno de los factores más importantes es la biocompatibilidad; esto significa no sólo la compatibilidad del material con el tejido, sino también su capacidad para realizar funciones específicas. Por lo tanto, este rendimiento depende no solo de las propiedades físicas, químicas y mecánicas del material, sino también de la aplicación del material. En el caso de los implantes dentales, la biocompatibilidad del material se evalúa estudiando la interacción directa entre el implante y el tejido, que es una medida del grado de osteointegración.<sup>55</sup>

#### 4.6.2 Biomateriales

Los biomateriales utilizados para fabricar implantes dentales incluyen metales, cerámica, carbono, polímeros y combinaciones de estos. Los polímeros son más suaves y flexibles que otros tipos de materiales biológicos. También exhiben baja resistencia mecánica, lo que los hace propensos a fracturas mecánicas cuando operan bajo altas fuerzas de carga. Según los informes, los materiales poliméricos rara vez se utilizan en implantes dentales y solo se utilizan para fabricar componentes amortiguadores colocados entre el implante y la superestructura.<sup>55</sup>

El titanio, incluida la aleación Ti-6Al-4V (Ti-6 Aluminio-4 Vanadio), fue el primer material moderno utilizado en implantes dentales y sigue siendo uno de los materiales más utilizados en los implantes dentales contemporáneos. El titanio

comercialmente puro es un metal ligero con excelente biocompatibilidad, rigidez relativamente alta y alta resistencia a la corrosión. Sin embargo, cuando se expone al aire, se forman óxidos superficiales y esta capa de óxido determina la reacción biológica. La capa de óxido es una interfaz dinámica que sirve como plataforma para la yuxtaposición de la matriz ósea.<sup>55</sup>

Los materiales utilizados para el desarrollo de implantes dentales van desde oro, conchas, marfil hasta líneas de unión de cromo, cobalto, iridio y platino. Los investigadores dentales han creado muchas estructuras para reemplazar las posiciones que antes tenían los dientes naturales. La superficie del diente también se ha modificado para reducir el tiempo de cicatrización de la osteointegración. La superficie modificada combina el uso de hidroxiapatita, materiales compuestos, carbono, vidrio, cerámica y óxido de titanio. Para que la apariencia sea lo más adecuada posible, la superficie del implante también se somete a tratamiento con chorro de arena, oxidación, fluoración, grabado y tratamiento farmacológico.

El recubrimiento laminado más reciente e innovador es el foco de los esfuerzos de implantes de hoy. Con el desarrollo continuo de la investigación sobre implantes dentales, los materiales, las formas y los recubrimientos superficiales se han mejorado y reorganizado para brindar a los consumidores las mejores opciones de reemplazo de dientes que satisfagan sus necesidades actuales y futuras.<sup>56</sup>

#### 4.6.3 Diseño del implante

Se han desarrollado varios tamaños y formas de implantes para adaptarse a los conceptos quirúrgicos actuales y mejorar el manejo del paciente. La investigación en curso sugiere que los cambios sutiles en la forma, la longitud y el ancho del implante pueden afectar la tasa de éxito.<sup>55</sup>

#### 4.6.4 Longitud

La longitud del implante es el tamaño desde la plataforma hasta el vértice del implante. La longitud del implante varía de 6 a 20 mm. La longitud más utilizada es entre 8-15 mm. Los estudios sobre implantes dentales han demostrado que los implantes más largos pueden garantizar un mejor pronóstico y una tasa de éxito; y debido a la estabilidad reducida, los implantes más cortos tienen una tasa de éxito estadísticamente más baja, que se puede lograr con menos hueso y el contacto del implante y el área de superficie del implante más pequeña son explicado. Sin embargo, para la solución protésica en el área de hueso alveolar altamente absorbente, los implantes cortos o estrechos son la primera opción.<sup>55</sup>

#### 4.6.5 Diámetro

El diámetro del implante se mide desde el punto más ancho de la rosca hasta el punto opuesto del implante, normalmente entre 3 y 7 mm; aunque los implantes de menor diámetro se pueden utilizar en espacios reducidos.

Para aplicaciones clínicas, los médicos eligen el diámetro del implante de acuerdo con el número y la calidad de los huesos del paciente para obtener la mejor estabilidad y evitar una instrumentación excesiva.<sup>55</sup>

#### 4.6.6 Geometría

Uno de los principales problemas de diseño es la forma del implante, porque la geometría afecta la interacción entre el hueso y el implante, el área de la superficie, la distribución de la fuerza en el hueso y la estabilidad del implante. Por lo tanto, los implantes dentales comerciales se dividen en diferentes grupos según sus formas. Los principales tipos de implantes son cilíndricos, cónicos, escalonados, espirales y cilíndricos huecos. Varios estudios han demostrado que las superficies cónicas de los implantes o las superficies con discontinuidades geométricas producen mayores tensiones que las formas más suaves. Por lo tanto, los implantes de tornillos cilíndricos roscados son los más utilizados.<sup>55</sup>

#### 4.6.7 Espiras

El perfil de la rosca se caracteriza por la profundidad, el paso (número de vueltas por unidad de longitud), el ángulo de flanco, el radio de curvatura superior y la parte recta en la parte inferior de la rosca. Se han utilizado diferentes modificaciones de los patrones de hilo, como microhilos cerca del cuello del implante, hilos gruesos en el medio del cuerpo y varios hilos con diferentes pasos para enfatizar el efecto del hilo e inducir la biomecánica de comportamiento requerida.<sup>55</sup>

#### 4.6.8 Factores biomecánicos

Los implantes dentales se fijan principalmente al hueso mediante enclavamientos mecánicos. Por lo tanto, se cree que la estabilidad del implante juega un papel clave en la osteointegración exitosa. Para los implantes con una estabilidad inicial insuficiente, se ha encontrado que la tasa de fracaso de los implantes es del 32%. Como se mencionó anteriormente, los principales factores que afectan la estabilidad de los implantes dentales son los parámetros de diseño, como la longitud, el diámetro, la geometría y la rosca, que tienen una influencia importante en la estabilidad biomecánica, el mecanismo de transferencia de carga y el éxito o fracaso del implante. Otros factores que afectan la estabilidad son las propiedades del material y la calidad y cantidad de los huesos circundantes.<sup>55</sup>

#### 4.6.9 Características de la superficie

Cuando un material se introduce en el cuerpo, producirá una respuesta biológica que estará mediada por la interacción del implante en su superficie. Incluye características de micro-nivel para impartir osteointegración.

Existe un intercambio de información en los puntos de contacto entre células y materiales biológicos, lo que conduce a la activación y remodelación de genes específicos. El primer paso de esta reacción implica la adsorción de proteínas, lípidos, azúcares e iones específicos. Estas proteínas, lípidos, azúcares e iones pueden activar el mecanismo celular e inducir la aceptación o el rechazo al determinar qué células y cuántas células llenan la superficie alrededor de implantes.<sup>55</sup>



Por tanto, es necesario un alto porcentaje de contacto con el implante óseo para producir un adecuado anclaje del implante, que es un determinante de la osteointegración. Los dos factores más importantes que afectan la calidad y la velocidad de la osteointegración son las propiedades físicas y químicas de la superficie del implante. Estas características también afectan el mantenimiento de los tejidos blandos y los huesos circundantes alrededor del implante.<sup>55</sup>

## **5. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **5.1 Diseño de estudio**

El diseño de estudio es no experimental. Según Hernández Sampieri (2015), es cualquier investigación en la que sea imposible manipular variables o asignar objetos o condiciones al azar. “De hecho, los sujetos de investigación no estuvieron expuestos a condiciones o estímulos.

#### 5.1 Tipo de estudio

El estudio es de tipo exploratorio. Según el autor Tamayo (2014) la investigación exploratoria es un tipo de investigación que se utiliza para estudiar un problema que no está claramente definido, por lo que se realiza para comprenderlo mejor, pero no arroja resultados concluyentes.

Se realiza diversos análisis de un grupo de artículos científicos, revisiones bibliográficas, revisiones literarias, referente al tema que ayudaron a la

construcción de los objetivos y por ende del marco de referencia, estableciéndose un tipo de estudio exploratorio y descriptivo.

## **5.2 Método de estudio**

Se realiza un análisis para identificar las diversas literaturas existentes al tema elegido y una síntesis de los mismos que incluya cada aspecto importante que construye a responder los objetivos específicos propuestos luego de realizada la discusión.

El método que se utiliza es la síntesis. Se realiza una tesis de cada artículo científico encontrado resaltando los aspectos más importantes que llevaron a responder los objetivos planteados anteriormente.

## **5.3 Fuentes y técnicas**

Las fuentes utilizadas en esta investigación son las fuentes primarias. La información se recopila en un análisis exhaustivo de artículos, libros e investigaciones previas realizadas. Para lo cual se utilizan diversas bases de datos como Google Académico, PubMed, SciELO, entre otras sin usar restricción de idioma. Se utilizan descriptores clave como: cirugía guiada y/o planificación en implantes dentales, implantes orales, implantes postextracción, técnica freehand, guías quirúrgicas, implantología oral.

## 6. DISCUSIÓN

En cuanto a las ventajas de los implantes dentales autores como Gaviria et al <sup>23</sup> muestra que los implantes dentales están diseñados para lograr estabilidad mecánica primaria y promover la fuerte interacción entre el hueso y el implante a través de la osteointegración coincidiendo también con Rivera <sup>24</sup> que lo define como componentes dentales utilizados para reemplazar dientes biológicos faltantes, estructuras dañadas o mejorar estructuras existentes.

A diferencia de Ugarte.<sup>25</sup> que enumera muchísimas ventajas de la aplicación de los implantes descartando las más importantes como que evita la pérdida ósea al conservar la función sobre el hueso

Entre las ventajas de utilizar la técnica a mano alzada en la colocación de implantes dentales diversos autores plantean lo siguiente:

Buser et al <sup>26</sup> establece que, aunque la exploración de sistemas de tomografía con este tipo de técnica muestra que hay suficiente hueso, y un aspecto muy importante es el costo del médico es principalmente el implante y los instrumentos básicos necesarios para colocarlo, lo que reduce en gran medida para el paciente.

A lo largo de los años, los implantes manuales sin el uso de guías quirúrgicas han logrado un gran éxito en la industria dental. Sin embargo, aunque los cirujanos experimentados pueden utilizar técnicas tradicionales para lograr un alto nivel de éxito, la cirugía guiada puede ser el siguiente paso en el desarrollo de la implantología para mejorar la previsibilidad y precisión de los resultados finales.

En cuanto a las ventajas de utilizar una guía quirúrgica en la colocación de implantes dentales, la utilización de guías quirúrgicas se estima principalmente como un medio para proveer más grandes beneficios en situaciones como la colocación múltiple de implantes adyacentes, en esta situación podría ser más complejo conseguir el paralelismo entre implantes usando técnicas a mano alzada

Jorba-García et al <sup>66</sup>, a las ventajas de esta técnica incluyen una reducción significativa en el número de intervenciones quirúrgicas y el tiempo de tratamiento. Otras ventajas son la preservación del hueso alrededor de la extracción del diente y la buena respuesta del tejido blando que mejora el efecto estético final. En este sentido, la inserción de implantes inmediatamente después de la extracción del diente puede promover una mejor cicatrización de la cavidad alveolar y prevenir los cambios morfológicos provocados por la cicatrización y remodelación ósea.

Sin embargo, según Jung RE et al <sup>67</sup> cuando se utiliza en áreas con infección o lesiones quísticas periapicales, esta técnica de implantación de implantes inmediatamente después de la extracción del diente puede tener complicaciones. De manera similar, cuando existe una gran diferencia entre el tamaño del encaje

alveolar y el tamaño del implante, puede afectar la respuesta de la mucosa y el tejido óseo alrededor del implante, lo que hará que el volumen del tejido colapse o que la membrana se expuesto.

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"

Si en embargo Greenberg <sup>28</sup> verifica las posiciones adecuadas de los lados de la guía, el tubo y la ventana y Buser <sup>26</sup> especifica que 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, sin embargo, Kurbad <sup>29</sup> cuando no hay dientes las dificultades aumentan.

Wismeijer et al <sup>30,31</sup> describen los aspectos relacionados con términos de ubicación 3D y facilidad de restauración adecuada del implante en donde esta técnica tiene ventajas innegables si se aplica con cuidado y siguiendo los parámetros necesarios.

Vidyasagar L et al <sup>19, 22,</sup> sin embargo, existe una limitación sobre la manipulación de tejidos blandos y duros simultáneamente a la instalación de los implantes, o la incorporación de biomateriales en el momento quirúrgico. Otra situación clave para el uso de la tecnología de instalación de implantes en cirugía guiada es intervenir personas con líneas de sonrisa altas, que pueden hacer visible el reborde alveolar;

en este caso, es necesario cambiar la mucosa protésica por osteotomía y la zona de transición entre las encías.

En los errores más comunes cometidos autores como: Manzur Villalobos I. et al. 58 realizaron un estudio y reportaron que el 95% de los casos de implantes dentales no presentaban anormalidades postoperatorias; sin embargo, aunque pudieron recibir todos los cuidados, y considerando que el porcentaje de fallas reportadas en la literatura fue muy bajo (Menos del 5%), las complicaciones tienden a ser más frecuentes

Según Misch et al. 59 las tasas de falla en la mayoría de las publicaciones no tienen nada que ver con las fallas quirúrgicas o de osteointegración porque ocurren después de la carga de la prótesis, especialmente entre los primeros 12 y 18 meses. El autor enumera cuatro factores que pueden explicar el fracaso de los implantes cortos en el área posterior después de la carga: mayor fuerza de mordida, densidad ósea en el área, aumento de la altura de la corona y diseño del implante.

López E. et al. (2010) explicaron que es razonable utilizar la mayor cantidad de hueso disponible para colocar el implante el mayor tiempo posible para aumentar el contacto entre el hueso y el implante, favoreciendo así el proceso de osteointegración.

Para Mesalles A. Et al. (2019), a la hora de planificar la colocación de un implante corto, la elección del paciente es muy importante, y este aspecto debe estar relacionado con el diámetro del implante seleccionado.

Por lo tanto, para Chochlidakis K. et al. (2020), es muy importante considerar la condición periodontal del paciente, la biocompatibilidad del implante, el diseño, el tratamiento de la superficie, el tipo de conexión y la restauración durante la intervención. Además, para obtener buenos resultados, se recomienda realizar análisis de casos, desarrollar planes de tratamiento detallados, modelos de investigación, análisis de imágenes y tomográficas, preparar guías quirúrgicas y exámenes complementarios, y comprender los parámetros de anatomía oral y tamaño y forma.<sup>37</sup>

La cirugía guiada es una excelente opción de tratamiento para pacientes con ausencia total de dientes en el maxilar o la mandíbula, y pacientes con masa ósea de implante satisfactoria.<sup>6</sup>

## 7. CONCLUSIONES

La principal ventaja de los implantes dentales es que reduce la pérdida ósea del proceso alveolar después de la extracción del diente, acorta el tiempo de tratamiento, evita la segunda etapa de la cirugía y reduce la presión psicológica del paciente.

La principal ventaja de utilizar la técnica mano alzada en los implantes dentales es que el coste del médico es principalmente el implante dental y los instrumentos básicos necesarios para colocarlo, lo que conlleva una importante reducción del coste del paciente. Por tanto, cuando la situación del caso demuestre que la cirugía a mano alzada se puede realizar de forma segura y previsible, este método atraerá a pacientes y médicos por la reducción de tiempo. En algunos casos, el implante se puede colocar a mano el mismo día que el paciente participa en la consulta inicial.

La ventaja de utilizar guías quirúrgicas a la hora de implantar implantes dentales es que el alto nivel de precisión que proporciona este método lo hace ideal para cualquier situación, especialmente cuando se relaciona con la masa ósea y la proximidad a estructuras anatómicas importantes del paciente. Las cuales son las siguientes: nervios alveolares, senos nasales, y dientes adyacentes. En el caso de crestas estrechas u otro espacio anatómico limitado, la cirugía guiada simplifica la tarea de colocar el implante dentro del hueso disponible. En



indicaciones edéntulas, la cirugía guiada debe ser siempre una consideración importante, siempre que la complejidad de estos casos y la naturaleza mínimamente invasiva de la cirugía, el proceso de cicatrización no traumático y el control total de la posición entre implantes. La cirugía guiada también está más orientada a una correcta posición implante / prótesis, lo cual es beneficioso siempre que se haga mayor énfasis en la funcionalidad y estética final en la terapia de implantes.

El error más común en el proceso de implantación de implantes dentales es que existen contraindicaciones para el tratamiento con implantes dentales. Estas contraindicaciones pueden ser una mala higiene bucal, enfermedad periodontal no tratada, pacientes con osteoporosis, pacientes en tratamiento con quimioterapia o radioterapia. Por ello, es importante realizar una historia clínica adecuada de pacientes y tratar todas las posibles contraindicaciones. Una falta de planificación, ausencia radiográfica y falta de dedicación de tiempo, entre otras cosas, puede conllevar una incorrecta colocación de los implantes dentales.

El factor más importante que afecta la esperanza de vida de los implantes dentales es la higiene, si los dientes no se limpian adecuadamente, las bacterias se acumularán en la superficie del implante y provocarán la inflamación de la mucosa alrededor del implante, lo que se conoce como mucositis. Si no se trata, la mucositis puede convertirse en una afección más peligrosa llamada periimplantitis, en la que se produce inflamación y pérdida ósea alrededor del implante. Finalmente, el implante pierde su anclaje en el hueso y se afloja.

## 8. RECOMENDACIONES

Como seguimiento, se recomienda estudiar los diferentes tipos de implantes y analizar su tasa de efectividad realizando ambas técnicas de colocación para poder analizar si existe alguna discrepancia entre las formas y composición de los implantes o, si la técnica de colocación es el variable más importante en cuanto al éxito del tratamiento de implantes. También, se pueden comparar diferentes tipos de guías quirúrgicas para determinar sus ventajas y desventajas con el objetivo de crear un protocolo para la universidad y utilizar el tipo de guía quirúrgica más efectiva según el caso.

## 9. PROSPECTIVA

Se espera aumentar el enfoque en la importancia de los factores que determinan el éxito del tratamiento de implantes. También, se evalúan las indicaciones y contraindicaciones de ambas técnicas de colocación para que otros Odontólogos conozcan en cuáles situaciones realizar cual técnica.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. The Journal of Prosthetic Dentistry. 1983;50(3):399-410. Citado en PubMed; PMID: 6352924.
2. Gómez Arcila V, Bennedetti Angulo G. Regeneración ósea guiada: nuevos avances en la terapéutica de los defectos óseos. Revista Cubana de Estomatología [Internet]. 2014 [citado 05 May 2021];51(2):187-194. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-750720020002000008&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-750720020002000008&script=sci_arttext)
3. Guerrero Arjona E. Preservación de alveolos post extracción. Sociedad española de cirugía maxilofacial [Internet]. 2012 [citado 05 Ene 2017];2. Disponible en: <http://revista.odontobas.com/index.php/odontologia/item/tratamiento-de-alvelo-des-pues-de-una-extraccion-dental>
4. Rival JC. Implantología y sus complicaciones más frecuentes. Revista Cubana de Estomatología [Internet]. 2009 [citado 07 May 2021];46(1). Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/est/vol46\\_1\\_09/est04109.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/est/vol46_1_09/est04109.pdf)
5. Martín-Granizo López R, De Pedro M. Fracasos y complicaciones en Implantología dental ¿Cómo evitarlos? Revista española de cirugía oral y

maxilofacial [Internet]. 2001 [citado 13 Jun 2021];23(3):182-192. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2237412>

6. Kennedy R, Murray C, Leichter J. Dental implant treatment following trauma: An investigation into the failure to complete Accident Compensation Corporation funded care. *N Z Dent J*. 2016 Mar;112(1):5-9. Citado en PubMed; PMID: 27164740.

7. Corona Carpio MH, Hernández Espinosa Y, Mondelo López I, et al. Principales factores causales del fracaso de los implantes dentales. *MEDISAN* [Internet]. 2015 Nov [citado 14 Jun 2021];9(11):1325-1329. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S102930192015001100004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192015001100004&lng=es)

8. Prasant MC, Thukral R, Kumar S, et al. Assessment of Various Risk Factors for Success of Delayed and Immediate Loaded Dental Implants: A Retrospective Analysis. *J Contemp Dent Pract*. 2016 Oct 1;17(10):853-856. Citado en PubMed; PMID: 27794158.

9. Veitz-Keenan A. Marginal bone loss and dental implant failure may be increased in smokers. *Evid Based Dent*. 2016 Mar;17(1):6-7. Citado en PubMed; PMID: 27012565.

10. García López E, Armas Pórtela L, Fajardo García A, et al. Conocimientos sobre implantes dentales en estomatólogos de los municipios de Centro Habana, Habana del Este y Habana Vieja. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2010 Jun [citado 20 Mayo 21];47(2):157-168. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072010000200004&Ing=](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072010000200004&Ing=)
  
11. Pérez Pérez O, Velasco Ortega E, Rodríguez O. Resultados del tratamiento con implantes dentales osteointegrados en la fase quirúrgica. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2013 [citado 21 Jun 21];50(4):351-363. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003475072013000400003&Ing=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475072013000400003&Ing=es)
  
12. Kulkarni GH, Jadhav P, Kulkarni K, et al. Assessment of Myeloperoxidase and Nitric Levels around Dental Implants and Natural Teeth as a Marker of Inflammation: A Comparative Study. J Contemp Dent Pract. 2016 Nov 1;17(11):934-938. Citado en PubMed; PMID: 27965504.
  
13. Borba M, DeLuiz D, Lourenço E, Oliveira L, Tannure P. Risk factors for implant failure: a retrospective study in an educational institution using GEE analyses. 2017 agosto; 31(699:1-7).

14. Tabrizi R, Behnia H, Taherian S, Hesami N. What Are the Incidence and Factors Associated With Implant Fracture? *Dent Implant*. 2017 septiembre; 75(9): p. 1866- 1872.
15. Chochlidakis K, Einarsdottir E, Tsigarida A, Papaspyridakos P, Romeo D, Barmak A, et al. Survival rates and prosthetic complications of implant. *The J Prosth Dent*. 2020 enero; 3913(19): p. 1-8. 52
16. Mesalles A, López J, García A, Khatskelevich A. Cirugía mínimamente invasiva\* de implantes dentales guiada por ordenador. *Medicentro Electrónica*. 2019 junio; 23(2): p. 105-115.
17. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson R. The Long-Term Efficacy of Currently Used Dental Implants: A Review and Proposed Criteria of Success. *The Inter J oral & maxill implant*. 1986 enero; 1(1): p. 11-25.
18. Esposito M, 1 JMH, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci*. 1998 julio; 106(1): p. 527-551.
19. Weinberg L A & Kruger, B. Three-dimensional guidance system for implant insertion: Part II. Dual axes table--problem solving. *Implant Dent*. 1999 julio; 8(3): p. 255-264.

20. Vidyasagar L, Apse P. Biological Response to Dental Implant Loading /Overloading. *Implant Overloading: Empiricism or Science? Stomato Baltic Dent and Maxill J.* 2003 julio; 5(3):83-89.
21. Brägger U, IK, Persson R, Pjetursson B, Salvi G, Lang N. Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implant Res.* 2005 junio; 16(3): 326-34.
22. El Askary AS, Meffert RM, Griffin T. Why do dental implants fail? Part I. *Implant Dent.* 1999; 8 (2): 173-185.
23. Gaviria L, Salcido JP, Guda T, Ong JL. Current trends in dental implants. *J Coreano*
24. Rivera R, Rivera RR. Historia de la implantología y la oseointegración , antes y después de Branemark . *Rev Estomatol Hered [Internet].* 2013;23:39–43. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539374008.pdf>
25. Ugarte L, Estomatol U, Integral G, Instructor P, Vig D La, Estomatol U, et al. Enfoque de ciencia , tecnología y sociedad de la Implantología dental en Camagüey.2014;14(3):676–86. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-81202014000300008&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-81202014000300008&lng=es&nrm=iso)

26. Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol 2000*. 2017 Feb;73(1):7-21. doi: 10.1111/prd.12185.
27. D'haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, De Bruyn H, Tahmaseb. A Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontol 2000*. 2017 Feb;73(1):121-133. doi: 10.1111/prd. 12175.
28. Greenberg AM Digital technologies for dental implant treatment planning and guided surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2015 May;27(2):319-40. doi: 10.1016/j.coms.2015.01.010
29. Kurbad A. Tooth-supported surgical guides for guided placement of single-tooth implants. *Int J Comput Dent*. 2017;20(1):93- 105.
30. Schneider D, Marquardt P, Zwahlen M, Jung RE. A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computerguided template-based implant dentistry. *Clin Oral Implants Res*. 2009 Sep;20 Suppl 4:73-86
31. Wismeijer D, Joda T et al. Consensus Report: Digital technologies. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Oct;29 Suppl 16:436-442. doi: 10.1111/clr.13309.



32. Abraham CM. A brief historical perspective on dental implants, their surface coatings and treatments. *Open Dent J.* 2014;16(8):50-55. Citado en PubMed; PMID: 24894638.
33. Lemus Cruz LM, Almagro Urrutia ZE, Sáez Carriera R, et al. Fallas mecánicas y biológicas en las prótesis sobre implantes. *Rev haban cienc méd [Internet].* 2012 Dic [citado 23 Jun 2021];11(4):563-577. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2012000400017&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2012000400017&lng=es)
34. Assoc Oral Maxilofac Surg [Internet]. 2014;11. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4028797/>
35. Abraham CM. A Brief Historical Perspective on Dental Implants , Their Surface Coatings and Treatments. *Open Dent J.* 2014;50–5.
36. Gross MD. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. *Aust Dent J.* 2008; 53 Suppl 1: S60-S68.
37. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res.* 2005; 16 (1): 26-35

38. Salgado-Peralvo A, Haidar A, García A, Matos N, Ortíz I, Velasco E. Factores de riesgo en implantología oral. Revisión de la literatura. Rev Española Odontoestomat Implant. 2018; 22(1): p. 1-8.
39. Chrcanovic B, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Factors Influencing Early Dental Implant Failures. J dent res. 2016 agosto; 95(9): p. 995-1002.
40. Chrcanovic B, Albrektsson T, Wennerberg A. Reasons for failures of oral implants. J Oral Rehabil. 2014; 41(6): p. 443–476.
41. Pérez O, Velasco E, Rodriguez O, González L. Results of the treatment with osseointegrated dental implants in surgery. Rev Cubana de Estomatol. 2014; 50(4): p. 351-363.
42. Hanif A, Qureshi S, Sheikh Z, Rashid H. Complications in implant dentistry. European J Dent. 2017 enero; 11(1): p. 135–140.
43. Tolman D, Laney W. Tissue-integrated prosthesis complications. Int J Oral Maxill Implant. 1992 julio; 7(1): p. 477–84.54
44. Heitz-Mayfield L, Aaboe M, Araujo M, Carrión J, Cavalcanti R, Cionca N, et al. Group 4 ITI Consensus Report: Risks and biologic complications associated with implant dentistry. Wiley Clin Oral Implant Res. 2018 mayo; 29(16): p. 351-58.

45. Lamo L. Estudio retrospectivo de las complicaciones mecanicotécnicas en prótesis implantosoportada. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Odontología Conservadora y Prótesis Bucofacial; 2019.
46. Cedillo J, García F, Castellanos J. Bruxismo e implantes dentales. Rev ADM. 2018; 75(4): p. 214-222.
47. Lobbezo F, Brouwers J, Cune M, M N. Dental implants in patients with bruxing habits. 2006 junio; 33(2): p. 152-9.
48. Fallas mecánicas y biológicas en las prótesis sobre. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2012 abril; 11(4): p. 563-572.
49. Kinsel R, Liss M. Retrospective analysis of 56 edentulous dental arches restored with 344 single-stage implants using an immediate loading fixed provisional protocol: statistical predictors of implant failure. Int J Oral Maxill Implant. 2007; 22(5): p. 823-830.
50. Yung-Ting H, Jia-Hui F, Al-Hezaimi K, Hom-Lay W. Biomechanical Implant Treatment Complications: A Systematic Review of Clinical Studies of Implants with at Least 1 Year of Functional Loading. 2012; 27(4): p. 894-904.
51. Brodbeck U. The ZiReal Post: A New Ceramic Implant Abutment. J Esthet Restor Dent. 2003; 15(1): p. 10-24.

52. Grunder U. Problemas estéticos con implantes. In Reunion Anual SEPA; 2015 febrero; Barcelona. p. 1-9.
53. Del Campo N, Barona C, Martínez N, Fernández F, Martínez J. Complicaciones neurosensoriales en implantología. A propósito de un caso en paciente geriátrico. *Cient. Dent.* 2016 enero; 13(1): p. 11-13.
54. Barousse R, Molinas S, Santos J, Cadena C, González A, Caro F. Evaluación por imágenes de neuropatías periféricas relacionadas a cirugías. *Radiología.* 2016 abril; 58(1446): p. 1-36.
55. Schou S, Holmstrup P, Worthington H, Esposito M. Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clin. Oral Impl.* 2006 agosto; 17(2): p. 104–123.
56. Haruyuki Kawahara DDS Oseointegración bajo carga inmediata: tensión/compresión, biomecánica y formación/reabsorción del hueso. *Implant Dentistry.* 12(1):2003.
57. Bidez MW: Transmisión de fuerzas en implantes odontológicos. *Journal Oral Implant.* (18):264-274:2002.

58. Manzur Villalobos I. y cols. Implante dental inmediato en paciente diabético. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 10(2); 93-95, 2017
59. Salso R., Guardia A., Iglesias M., Reyes A., Pérez Y. ferula radiológica e implantes de carga inmediata en un paciente desdentado total maxilar. Multimed 2016; 20(2)
60. Pommer B, Busenlechner D, Fürhauser R, Watzek G, Mailath-Pokorny G, Haas R. Trends in techniques to avoid bone augmentation surgery:Application of short implants, narrow-diameter implants and guided surgery. J Cranio Maxillofacial Surg 2016;44:1630-4.
61. Vercruyssen M, Laleman I, Jacobs R, Quirynen M. Computer-supported implant planning and guided surgery:a narrative review. Clin Oral Implants Res 2015;26(suppl1):69-76.
62. Scherer MD. Presurgical implant-site assessment and restoratively driven digital planning. Dent Clin North Am. 2014;58:561-95.
63. Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Derksen W. Computer technology applications in surgical implant dentistry:a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implant. 2014;29(suppl):25-42

64. Velasco-Ortega E, Matos-Garrido N, Ortiz-García I, España-López A, Jiménez-Guerra A, Moreno-Muñoz J, Núñez-Márquez E. Carga precoz con sobredentadura mandibular sobre dos implantes insertados mediante cirugía guiada. *Av Odontoestomatol* 2017;33:231-8.
65. Choi, William, et al. "Freehand Versus Guided Surgery." *Implant Dentistry*, Publish Ahead of Print, 2017, doi:10.1097/id.0000000000000620.
66. Jorba-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/).
67. Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19:119–30.
68. Ramasamy, Manikandan, et al. "Implant Surgical Guides: From the Past to the Present." *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, Medknow Publications & Media Pvt Ltd, June 2013, [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3722716/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3722716/)
69. Tan, PLB, et al. "In Vitro Comparison of Guided versus Freehand Implant Placement: Use of a New Combined TRIOS Surface Scanning, Implant Studio, CBCT, and Stereolithographic Virtually Planned and Guided Technique."

International Journal of Computerized Dentistry, U.S. National Library of Medicine,  
2018, [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29967901/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29967901/).