



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza  
Carrera de Cirujano Dentista

COLOCACIÓN DE IMPLANTES DENTALES HEXAGONO INTERNO  
PLATAFORMA NARROW (DSI PREMIUM LINE) EN ZONA DE  
INCISIVOS SUPERIORES, CON GUÍA QUIRÚRGICA DIGITAL.  
REPORTE DE CASO.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

GALICIA LÓPEZ OMAR EMILIANO

DIRECTOR

MEJIA VARGAS GERARDO OMAR

ASESOR

ALCAUTER ZAVALA ANDRÉS  
MARIBEL AYALA ZARAZUA

CIUDAD DE MÉXICO 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TÍTULO

COLOCACIÓN DE IMPLANTES DENTALES HEXAGONO INTERNO  
PLATAFORMA NARROW (DSI PREMIUN LINE), EN ZONA DE  
INCISIVOS SUPERIORES, CON GUÍA QUIRÚRGICA DIGITAL.

## CASO CLÍNICO

## DEDICATORIA

A mi padre Jorge Arturo Galicia Maldonado y a mi madre Adriana del Roció López Pérez, por su esfuerzo, consejo y apoyo a todos mis proyectos, a mi abuela, por ser una de las personas que siempre me cuidó; muchos de mis logros se los debo a ustedes.

## AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis C.D. Gerardo Omar Mejía Vargas, por todo el conocimiento, apoyo y enseñanza que me ha brindado.

A mi asesor de tesis C.D. Esp. Andrés Alcauter Zavala.

A mis sinodales LIC. Ayala Zarazua Maribel, LIC. Revuelta Bustamante Lizeth Paloma, LIC. Torres Mandujano Axel Cipriano.

A Sonia por ser paciente en el procedimiento odontológico.

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>3. MARCO TEÓRICO.....</b>                               | <b>6</b>  |
| 3.1 HISTORIA DE LA IMPLANTOLOGÍA.....                      | 6         |
| 3.2 PLANIFICACIÓN DEL CASO IMPLANTOLÓGICO .....            | 6         |
| 3.3 IMAGENOLÓGÍA DIGITAL .....                             | 10        |
| 3.4 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA .....                         | 16        |
| 3.5 EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DEL CANDIDATO A IMPLANTES..... | 20        |
| 3.5 SOFTWARE PARA LA PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA.....         | 24        |
| 3.6 PREOPERATORIO.....                                     | 33        |
| 3.7 PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO ORAL. ....                    | 33        |
| <b>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....</b>                 | <b>38</b> |
| <b>5. OBJETIVO GENERAL.....</b>                            | <b>39</b> |
| <b>6. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>                         | <b>39</b> |
| <b>7. RECURSOS .....</b>                                   | <b>39</b> |
| <b>8. CASO CLÍNICO .....</b>                               | <b>41</b> |
| 8.1 FICHA DE IDENTIFICACIÓN .....                          | 41        |
| 8.2 ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES:.....                    | 41        |
| 8.3 ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS: .....          | 41        |
| 8.4 ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS: .....             | 41        |
| 8.5 INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS: .....          | 41        |
| 8.6 EXPLORACIÓN FÍSICA: .....                              | 41        |
| 8.7 EXPLORACIÓN INTRABUCAL:.....                           | 42        |
| 8.8 SOMATOMETRÍA Y SIGNOS VITALES:.....                    | 42        |
| 8.9 EXÁMENES DE GABINETE Y/O LABORATORIO.....              | 42        |
| 8.10 DIAGNÓSTICO: .....                                    | 42        |
| 8.11 PRONÓSTICO: .....                                     | 43        |
| 8.12 TRATAMIENTO:.....                                     | 43        |
| <b>12. DISCUSIÓN.....</b>                                  | <b>53</b> |
| <b>13. CONCLUSIÓN. ....</b>                                | <b>54</b> |
| <b>11. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS.....</b>                  | <b>55</b> |

## 1. INTRODUCCIÓN

Los implantes dentales son una alternativa para dar solución cuando se pierden órganos dentarios, ya que, es un método con el cual se recupera la estética, fonética, masticación, así como la preservación ósea. Generalmente, la ausencia de órganos dentarios en personas mayores de 40 años es muy común y darles esta opción de restauración protésica es eficiente.

Los implantes dentales se definen como el reemplazo artificial de la raíz dental, la cual se ocupa para sostener y soportar las restauraciones que se asemejan a un diente natural o a un grupo de dientes naturales; así que, podemos estar seguros de que el objetivo de poner un implante es, primero la parte protésica, con un componente quirúrgico.

La tecnología ha avanzado en todos los ámbitos, y en la odontología no se queda atrás, llegando así, una renderización de imágenes en 3D del aparato estomatognático, permitiendo el diseño y la manufactura, a esto se le llama sistema CAD/CAM.

Las siglas CAD/CAM significan, diseño asistido por computadora y manufactura asistida por computadora, este nos permite generar guías quirúrgicas, las cuales se basan en una foto del paciente, un modelo 3D de la boca, una tomografía computarizada y un programa digital que te ayuda a empatar ambas cosas, para así buscar el mejor sitio de volumen óseo y poder identificar estructuras adyacentes de mucho interés, para evitar iatrogenias y complicaciones como lo es el seno maxilar, agujero mentoniano y la trayectoria del nervio alveolar inferior, esto complementándose con la experiencia y habilidad del cirujano dentista.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Una de las principales causas que pueden afectar las condiciones biopsicosociales de las personas y uno de los principales problemas de la salud bucal pública, es la pérdida dental. Esta es considerada como una deficiencia, de acuerdo con la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM) propuesta por la OMS en 1980. En el mundo existen 3,500 millones de personas afectadas por enfermedades bucales, lo que lleva, en la mayoría de los casos, a la pérdida de los órganos dentales.<sup>1-2</sup>

En México, alrededor de 14% de los adultos, han perdido el primer molar en el maxilar superior (D16 o D26) y 21% en el maxilar inferior (D36 o D46). A partir de los 40 años en adelante, hay un alza en la pérdida de órganos dentarios, llegando a tener menos de la mitad del total de órganos dentarios.

La prevalencia de caries dental es una medida primordial de la salud bucal y un indicador de las perspectivas a largo plazo. En el total de la población examinada, la prevalencia de caries dental fue 93.3%, asimismo se estudió la prevalencia de caries en relación con la edad, encontrándose que en todos los grupos de edad esta se presenta.

La información sobre índice periodontal comunitario dice que, en adultos de 20 a 90 años de edad, aproximadamente el 59% presentaron algún signo de enfermedad periodontal, es decir, más de la mitad de la población.<sup>3-4</sup>

Dicha esta información, podemos llegar al argumento de que las enfermedades bucales de mayor prevalencia son caries y la enfermedad periodontal, la cual lleva a la pérdida de órganos dentarios, se puede decir que hay y habrá un número muy grande de personas que son y serán edéntulas, esto hace buscar la necesidad de restaurarlos protésicamente.

La colocación de implantes dentales con guía quirúrgica digital es una opción mínimamente invasiva, la cual no requiere de sutura, típicamente no se presenta dolor, más que al infiltrar el anestésico local, ni inflamación significativa, además, el paciente se puede incorporar a su rutina diaria sin interferir con trabajo y vida social, podemos asegurar que es de vital importancia incluirlo a nuestros tratamientos cotidianos en el consultorio dental.

Los estudios han indicado que el uso de esta tecnología puede mejorar el resultado de la colocación del implante, ya que, se asegura la colocación en el mejor volumen óseo, así como el ahorro de insumos y tiempo en realizar el procedimiento. <sup>4-5</sup>



### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Historia de la implantología.**

Los principales tipos de implantes dentales son los osteointegrados. Los ejemplos de implantes endoóseos (implantes incluidos en el hueso) datan de hace más de 1,350 años. Durante la excavación de las sepulturas Mayas en Honduras, en 1931 los arqueólogos encontraron un fragmento de mandíbula con un implante endoóseo de origen Maya, que se remonta aproximadamente al año 600 d. C.

La implantología dental moderna se desarrolló fuera de los estudios de referencia sobre la cicatrización y regeneración ósea, conducidos entre los años 1950 y 1960 por el cirujano ortopédico sueco P.I. Brånemark. Esta terapia se basa en el descubrimiento de que el titanio puede fusionarse exitosamente con el hueso cuando los osteoblastos crecen fuera y dentro de la superficie áspera del titanio implantado, esto forma una conexión estructural y funcional entre el hueso vivo y el implante.<sup>6</sup>

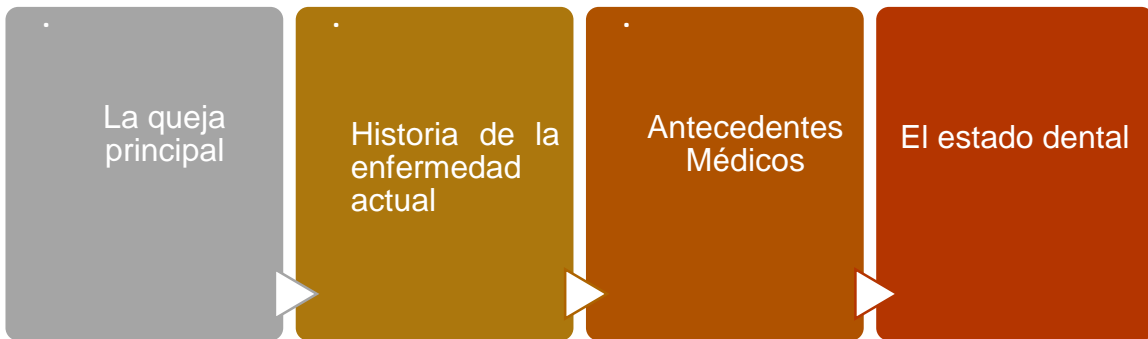
#### **3.2 Planificación del caso implantológico**

##### **CONSULTA INICIAL.**

La consulta inicial, o al menos una cita para exponer al paciente para implantes u otra reconstrucción oral, puede iniciarse por una variedad de profesionales de odontología. Un ortodontista puede evaluar a un paciente con la ausencia congénita de los dientes. Un endodoncista puede determinar que un diente está fracturado y no es adecuado para la endodoncia. Un periodoncista puede creer que la enfermedad periodontal progresiva incontrolada o refractaria puede no beneficiarse del tratamiento tradicional adicional. Un cirujano oral puede preparar los dientes a ser extraídos para la preservación del reborde o determinar que el aumento del reborde proporcionará un soporte óptimo para los implantes dentales, muy frecuentemente, el odontólogo general o el prostodoncista, ven a pacientes con

necesidades protéticas y hacen la consulta inicial apropiada para el tratamiento, en la consulta inicial se puede identificar y evaluar el estado médico y odontológico del paciente.<sup>9-11</sup>

Los principales componentes para considerar son:



Fuente: Rymond RT: Gestión de riesgos dentales. En Babbush CA: Implantes dentales: el arte y la ciencia, Filadelfia, 2001

## QUEJA PRINCIPAL.

La queja principal puede ir desde "no me gusta la manera como luzco", hasta "usé dentaduras por 37 años y ya no puedo funcionar más con ellas". El enfoque en la evaluación de la queja principal del paciente es cualquier factor que motiva a la persona a buscar la rehabilitación en ese momento, a veces la discusión revelará preocupaciones más allá de aquellas que el paciente mencionó primero, por ejemplo, los pacientes pueden decir que sus dentaduras ya no funcionan bien, pero posteriormente, pueden describir la presencia de dolor durante la masticación, esta información adicional puede ser una ayuda diagnóstica importante. Si los pacientes citan preocupaciones cosméticas, deben ser colocados en contexto. La implantología dental no puede equiparar a menudo, las necesidades o deseos de la persona cuya meta principal es lucir fundamentalmente diferente, por tal motivo, se

debe dejar claro que las preocupaciones funcionales son las metas primarias y las cosméticas son las secundarias. <sup>12-14</sup>

## HISTORIA DE LA ENFERMEDAD ACTUAL.

El odontólogo debe identificar lo que en los antecedentes del paciente produjo la situación presente, especialmente en los casos donde la atrofia maxilar o mandibular está severamente avanzada. ¿Tiene el paciente una atención de mala calidad? ¿Se rehusó el paciente a buscar la mínima atención? ¿Perdió el paciente los dientes prematuramente y no tiene la ingesta dietética apropiada para sostener los niveles óptimos de soporte óseo? ¿El paciente ha estado edéntulo por varias décadas? y ¿Condujo este tiempo extendido a la atrofia severa? Si el paciente estuvo implicado en una lesión traumática: ¿Un bate de béisbol, una bola lanzada, un puñetazo o algún otro objeto traumatizaron uno o más dientes y causaron su pérdida? ¿Tuvo una lesión patológica o tumor implicado en la causa de la pérdida dental y la pérdida ósea subsecuente? <sup>12-15</sup>

## ANTECEDENTES MÉDICOS.

En la recopilación de los antecedentes médicos del paciente, debe prestarse una atención especial hacia el paciente, su capacidad física y emocional, para someterse a todos los procedimientos que pueden requerirse en la terapia implantológica, incluyendo la cirugía, una variedad de drogas anestésicas y analgésicas, y la rehabilitación protésica. La ADA proporciona este cuestionario de antecedentes de salud. <sup>8-9</sup>

Además de obtener los antecedentes de salud del paciente, el doctor debe evaluar los signos vitales (presión arterial, pulso y respiración) y registrar estos valores en la historia clínica del paciente. Cuando un paciente no ha tenido un examen médico completo por varios años o cuando los hallazgos son positivos en el cuestionario de salud, una prueba de laboratorio adicional puede ser recomendable; estas pruebas pueden incluir el recuento sanguíneo completo, un análisis de orina o el análisis de

la química sanguínea. La combinación de la información del cuestionario de salud, los signos vitales y las pruebas de laboratorio, permitirán al doctor estimar a cada paciente en una de las cinco clasificaciones del riesgo prequirúrgico, formuladas por la Sociedad Americana de Anestesiología.

### CLASIFICACIÓN DEL RIESGO PREQUIRÚRGICO POR LA SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGOS

|           |  |
|-----------|--|
| Clase I   | Paciente que es fisiológicamente normal, no tiene enfermedad médica.   |
| Clase II  | Paciente que tiene cierto tipo de enfermedad médica, pero el trastorno se controla con medicamento.  |
| Clase III | Paciente con múltiples problemas médicos tales como enfermedad cardiovascular con hipertensión, con menoscabo en su actividad normal.              |
| Clase IV  | Paciente que tiene un trastorno sistémico extremo. Interfiere con las actividades normales del paciente y se ha convertido en una amenaza de vida. |
| Clase V   | Persona moribunda.   |
| Clase VI  | Paciente con muerte cerebral y es donante de órgano potencial.   |

Fuente: Sociedad americana de anestesiólogos, ASA

### ESTADO DENTAL.

Es esencial lograr un entendimiento completo del estado dental y médico, del paciente, además de preguntar a los pacientes sobre sus antecedentes odontológicos, debe realizarse un examen cuidadoso. Se debe incluir una

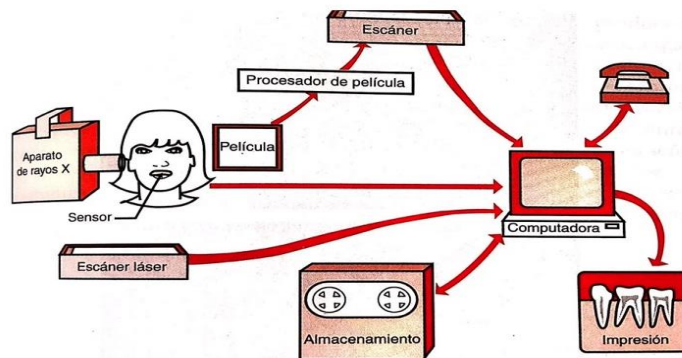
evaluación de los tejidos duros y blandos del esqueleto maxilofacial entero, además de obtener los estudios radiográficos apropiados.

Gracias al escáner intraoral digital y la TC, podemos conferir estudios que definen exactamente el alcance completo del maxilar y la mandíbula, así como las estructuras vitales que las acompañan (es decir, el seno, el piso nasal, la posición del conducto mandibular, el agujero mentoniano). Además de actuar como un instrumento para el manejo de riesgos, estos documentos preoperatorios sirven generalmente como referencias para todos los miembros del equipo implantológico durante la planificación detallada del caso. Se deben precisar y registrar las necesidades, demandas, deseos y condiciones psicosociales del paciente, los problemas de confianza en sí mismo y autoestima también deben ser revisados.

10-26

### 3.3 Imagenología Digital

Una imagen digital es una imagen formada mediante el uso de un sensor electrónico conectado de alguna manera a una computadora. Al principio del desarrollo de la imagenología digital, a menudo, se le llamaba "radiografía sin película", pero este nombre ya no es del todo exacto. Los elementos básicos necesarios para adquirir una imagen digital son 1) un aparato de rayos X; 2) un sensor electrónico o detector; 3) un convertidor de analógico a digital; 4) una computadora, que puede ser una versión laptop; y 5) un monitor.



Fuente: Dunn SM, Kantor ML: Radiología digital, Hechos y ficciones, J Am Dent Assoc. 1993

El aparato de rayos X dental intraoral estándar puede usarse para radiografía digital, por lo que no es necesario adquirir una unidad digital específica. En la actualidad se dispone de unidades panorámicas digitales que combinan las ventajas de la imagenología digital y las de la pantomografía. Algunas unidades panorámicas existentes pueden adaptarse para la radiografía digital. Durante los principios del desarrollo de estos sistemas digitales, debido a que los sensores eran muy sensibles a la radiación, algunas unidades requerían sus propias unidades de rayos X especializadas, capaces de exposiciones de menos de un impulso de campo menor que el de la película intraoral estándar, lo cual limitaba su capacidad diagnóstica.

Ese problema ya no existe, porque tanto la película como los sensores digitales tienen el mismo tamaño de campo. Los sensores directos tienen cables que van al procesador de la imagen y dispositivos electrónicos de estado sólido. El sensor más común en uso es el DAC, que consiste en un chip de silicio puro, dividido en unidades bidimensionales llamadas píxeles.

Cuando fotones de rayos X o de luz interactúan con un DAC, dependiendo del sistema usado, se crea y almacena una carga eléctrica. Una vez que se completa la exposición, las cargas en el DAC se remueven de manera electrónica, lo que crea una señal de salida analógica continua. Una señal analógica representa datos en un modo continuo, del mismo modo que un reloj con manecillas para horas, minutos y segundos.

Esta información debe ser convertida en unidades digitales a las que pueden asignarse números. Se emplea un convertidor de analógico a digital para convertir la señal de salida analógica en una señal digital que entonces se envía a la computadora. Los sensores SOMC también se conectan directamente a la computadora y producen una imagen instantánea. Tienen menos potencia, son menos costosos, también tienen más ruido (menor definición de imagen) que los

DAC y contienen menos información diagnóstica. Sin embargo, son menos frágiles, y conllevan una menor necesidad de reemplazo.

## NATURALEZA DE LA IMAGEN.

Una imagen digital consta de áreas estructuralmente ordenadas a las que se les llama píxeles. Un píxel sería el equivalente digital de un cristal de halogenuro de plata en una película ordinaria, con la diferencia de que esos cristales están colocados al azar, mientras que el píxel tiene un sitio definido al que puede asignarse un número (dígito).

El píxel es un punto único en una imagen digital, y la imagen está constituida por todos los píxeles o puntos en la imagen. Una analogía sería una foto en un periódico, si se observa con cuidado la imagen, se verá que está formada por múltiples puntos con grados variables de blanco y negro, sin embargo, cuando se mira la foto no se ven los puntos sino el cuadro completo. Además de tener una ubicación, cada píxel tiene un nivel de gris que representa la penetración del objeto (diente) por fotones en esa área.

El píxel se representa en la computadora por un número que indica su ubicación y penetración de fotones, y la imagen total es una tabla de números que pueden manipularse (p. ej., sumarse o restarse). Los píxeles pueden considerarse recipientes de números, y los números varían de 0 a 256 (negro a blanco), por tanto, suele haber 256 niveles de gris en una imagen. Sin embargo, el ojo humano sólo discierne 32 niveles de gris. El diagnóstico se basa más en la discriminación del contraste (niveles de gris) que en relaciones espaciales y definición. El hecho de que las imágenes digitales sólo tengan discriminación de 9 a 10 líneas por milímetro por película no es una desventaja importante de la imagenología digital.

## VENTAJAS Y DESVENTAJES DE LA RADIOGRAFÍA DIGITAL.

### Adquisición más rápida de la imagen.

En la práctica clínica ésta tiene una ventaja más atractiva para los odontólogos, porque el tiempo de procesamiento de manera habitual se elimina. Dependiendo del sistema usado, como se verá más adelante, el lapso de tiempo necesario antes de que pueda verse la imagen diagnóstica, varía de cero para una imagen hasta alrededor de 5 minutos para una serie completa.

### Reducción del tiempo de procesamiento.

Debido a que no es necesario un cuarto oscuro, los errores asociados a éste se eliminan, y con ellos, las tomas repetidas. También está el tiempo que se ahorra al no tener que abrir los paquetes de película y colocar ésta en colgadores o introducirla en un procesador automático. El tiempo necesario para procesar y secar se elimina, así como el que se requiere para montar, debido a que las imágenes se colocan en una plantilla de montaje prediseñada.

### Decremento de la dosis de radiación.

Se ha dedicado mucha atención en la prensa, la televisión y la bibliografía científica, al hecho de que la imagenología digital requiere mucha menor radiación que la radiografía con película o con combinaciones película-pantalla.

La reducción es de alrededor de 90% cuando se compara con la dosis para una película de velocidad D, y de 60% cuando se compara con la dosis para una película de velocidad E. Aunque estas reducciones de dosis son notables y deseables, debe tenerse presente que, para comenzar, la dosis dental cuando se usa película o una combinación película-pantalla es muy pequeña, y esas reducciones ocurren en el cuarto lugar decimal. Por ejemplo, considérese la reducción de la dosis gonadal por una serie radiográfica completa.



Un intervalo de dosis gonadal aceptable con película de velocidad E es de 0.0003 rem. Si se utiliza un sistema digital, entonces los 0.0003 rem se reducen en 60% a 0.00018 rem. La reducción de 60% en este contexto no es tan impresionante como lo expresa la reducción en porcentaje.

#### Consulta remota.

Las imágenes digitales pueden transmitirse a otros consultorios dentales o compañías de seguros si el receptor tiene el hardware necesario. En vez de duplicar las radiografías y encomendarlas al correo, las imágenes se envían de inmediato a otro odontólogo, con lo cual se ahorra valioso tiempo y trabajo.

#### Copias duras.

Si la teletransmisión de la imagen no es posible, pueden generarse de inmediato impresiones o copias duras, con lo que se elimina la necesidad de duplicar al mismo tiempo que se preserva la integridad de los registros del consultorio.

#### Educación del paciente.

Los pacientes parecen relacionarse mejor con una imagen digital o un monitor que con una radiografía o serie radiográfica montada en un negatoscopio cuando el odontólogo las usa como ayuda visual para la presentación.

#### Consultorio sin papel.

La mayoría de los consultorios y clínicas dentales están usando computadoras para conservar sus registros. Un software que comenzó como sistema de facturación se ha expandido para incluir registros de tratamiento, formatos de aseguramiento, sistemas de recordatorio, notas de cumpleaños y agradecimiento, entre otros.

La pieza final del rompecabezas para hacer obsoleto el uso del archivo dental ordinario es la imagen digital. Con ella, ahora cada tipo de información sobre el paciente está disponible para su observación inmediata con sólo colocar las yemas de los dedos en el teclado de la computadora.

Es posible que la pérdida de expedientes y el tedioso trabajo de almacenar y recuperar registros sean cosa del pasado debido a que los registros electrónicos son susceptibles de copiarse y almacenarse. Estos registros deben respaldarse en un disco que se conserva en otro lugar.

#### Colocación del sensor.

La principal desventaja o dificultad en la radiografía digital es la colocación del sensor en la boca del paciente. Los sensores tienen el mismo tamaño que las películas dentales estándares #0, #1 y #2, pero son más gruesos y rígidos. Aunque los fabricantes han intentado hacer los sensores más amigables para el paciente, suele ser difícil o imposible obtener el paralelismo entre el diente y el sensor en bocas pequeñas o hacinadas para apegarse a la técnica de perpendicularidad-paralelismo. Sin embargo, en la actualidad se dispone de instrumentos de paralelismo para su uso con sensores digitales directos. Si va a usarse la técnica de la bisectriz ésta es una clara desventaja.

#### Control de infecciones.

Se ha expresado alguna preocupación por la contaminación cruzada, porque los sensores no pueden procesarse en la autoclave. Con el uso de cubiertas de plástico que se extienden fuera de la boca o una cubierta autosellante que se incluye en algunas unidades es posible un control satisfactorio de infecciones.

#### Costo.

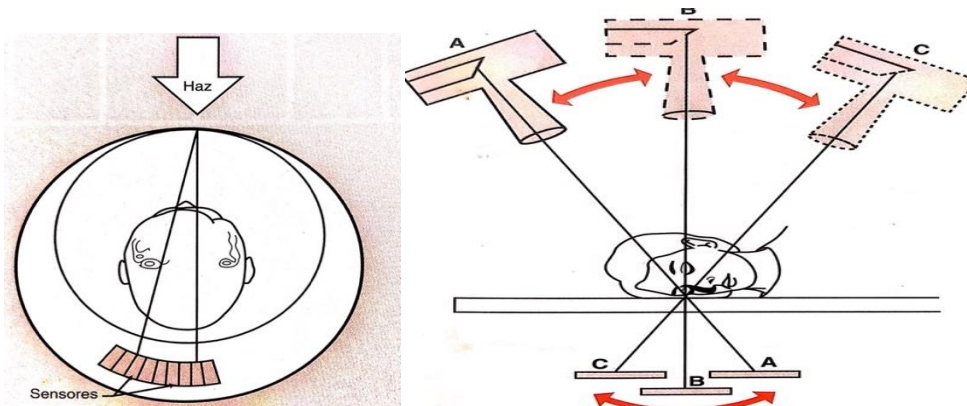
El costo inicial de un sistema digital varía de \$10 000 a \$15 000 dólares. Si bien éste podría parecer un gran costo inicial, con el tiempo los ahorros en espacio, trabajo y almacenamiento, justificarán y amortizarán el gasto inicial. Las unidades panorámicas digitales pueden costar unos \$25 000 dólares. Fragilidad de los sensores. Los sensores intraorales son en realidad chips de silicio grandes, y si se dejan caer o maltratan su reemplazo es costoso.

El costo del sensor solo es de \$2 000 a \$3 000 dólares. Si se deja caer una película, se desperdician 10 a 15 centavos de dólar. La necesidad de un manejo cuidadoso no debe ser la razón para no usar radiografía digital, sino que debe ser un recordatorio para poner atención a los detalles.

### 3.4 Tomografía Computarizada

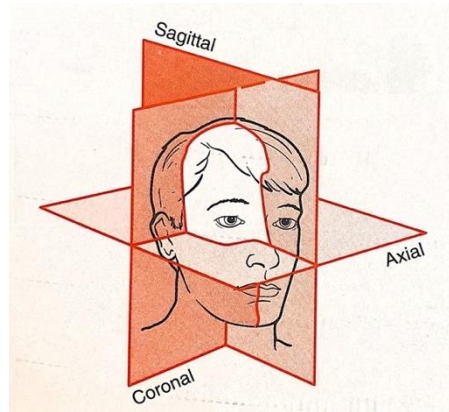
La tomografía computarizada (TC) se introdujo en radiología a principios de la década de 1970. En contraste con las técnicas radiográficas ordinarias, en las cuales se usan película o combinaciones película-pantalla para producir imágenes, las imágenes de TC se generan por computadora. Sin embargo, la TC aún usa radiación ionizante como fuente de energía. Los aparatos de TC producen datos digitales que miden la magnitud de la penetración de los rayos X en el paciente. La adquisición de la imagen se realiza en un modo tomográfico en el cual la fuente de la radiación o los detectores viajan 360° alrededor del paciente.

En la TC, un haz de rayos X finamente colimado se dirige a través del paciente hacia una serie de detectores electrónicos o sensores. Éstos envían impulsos eléctricos que la computadora digitaliza y almacena. Esto se denomina barrido, y suele hacerse en el plano axial con el paciente colocado en una unidad grande en forma de dona que contiene el tubo de rayos X y los sensores. De manera original todos los barridos se realizaban en el plano axial, lo que originó el nombre "tomografía axial computarizada" o TAC.



Fuente: Brooks SL: tomografía computarizada, DentClin North 2004.

La "A" se ha eliminado, y algunos barridos iniciales se realizan en planos distintos al plano axial; estas imágenes pueden reformatearse y verse en el plano coronal, el plano sagital y el plano axial. La figura es un diagrama que ilustra todos los planos de orientación.



Fuente: Brooks SL: tomografía computarizada, DentClin North 2004

La computadora puede generar una imagen basada en los datos digitalizados que recibió. Esta imagen puede 1) exhibirse en un monitor, 2) reformatearse a otros planos en dos o tres dimensiones (lo que no es posible en la radiografía dental digital), 3) ajustarse para una vista óptima del tejido duro y blando, 4) almacenarse en disco, 5) imprimirse (copia dura) y 6) transmitirse por teléfono a otros lugares. Una vez que se ha completado el barrido, es posible enviar al paciente a casa porque cualquier manipulación reconstructiva ulterior de la imagen puede realizarse por computadora.

## VENTAJAS

1. Elimina la superposición de imágenes de estructuras superficiales o profundas del área de interés (tomografía) en cualquier plano. Pueden adquirirse imágenes en cualquier plano, y el barrido puede producir imágenes en cualquier plano.

2. Una TC permite distinguir entre densidades de tejido que difieren en 1 a 2%, mientras que en las películas ordinarias se requiere un mínimo de 10%.

3. Es posible reformatear imágenes a otro plano sin necesidad de otro barrido. Algunos aparatos de TC pueden visualizar la mandíbula y el maxilar en el mismo barrido.
4. Es posible ajustar densidad y contraste usando los números TC para crear una ventana ósea o de tejido blando.
5. La imagen mejorada hace más fácil y precisa la interpretación.

## DESVENTAJAS

1. Mayor dosis de radiación que para una película ordinaria. Algunas de las unidades de haz cónico más nuevas reducen la radiación en 90% comparadas con las unidades de TC de diseño anterior. Se han escrito muchos programas de software especiales para unidades de TC específicas de uso dental en planeación de implantes. Este software dirige la computadora para obtener las imágenes deseadas en tres planos, de modo que pueda determinarse el sitio del implante. No todas las unidades de TC tienen software para implantes, por lo que es muy importante indagar si un establecimiento médico cuenta con el programa de software deseado antes de enviar a un paciente ahí para que se realice una TC con miras a recibir un implante.

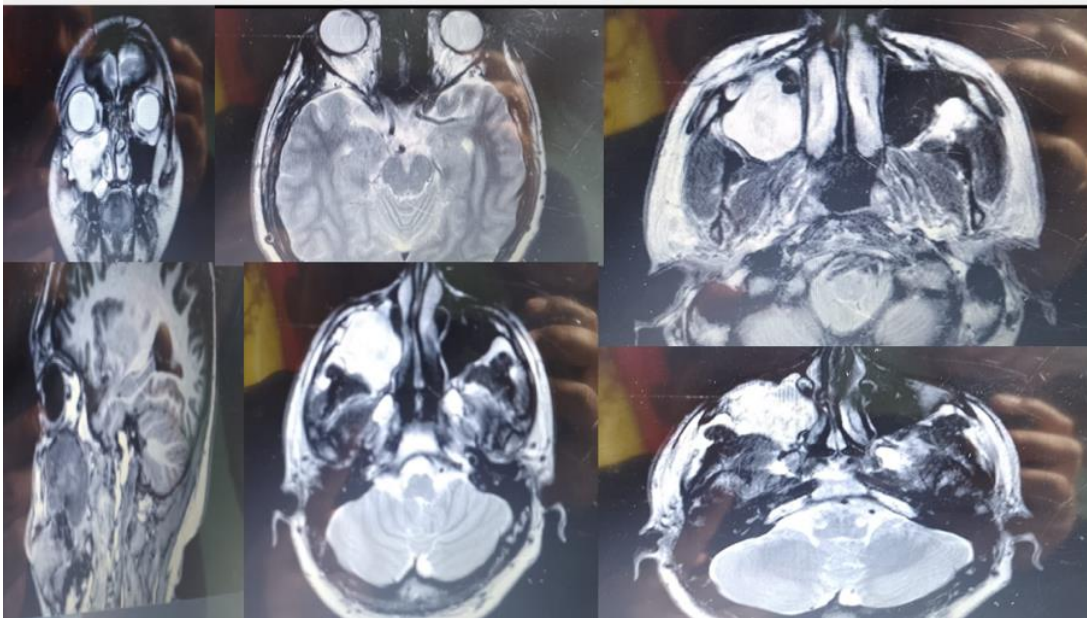
El uso de TC en la evaluación y planeación de sitios de implante y la evaluación de la densidad ósea se ha convertido en una aplicación muy común en odontología y se está estableciendo con rapidez como el estándar de atención para planeación de implantes. La American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, en su artículo de declaración de postura sobre el uso de rayos X en implantes, señala que "debe usarse alguna forma de imagenología transversal en casos de implante", y la TC es una forma de imagenología transversal. Nunca había sido posible obtener múltiples cortes transversales con la rapidez y precisión disponible ahora en la evaluación de implantes.

2. La dosis de radiación para una TC de la cabeza es de alrededor de 3.4 a 5.5 rad (34 a 55 mGy), mientras que una película de cráneo realizada con un sistema película-pantalla tiene una dosis aproximada de 530 rad (5.3 mGy). Sin embargo, con la técnica de película-pantalla deben realizarse múltiples exposiciones a fin de obtener la información diagnóstica contenida en un barrido, que también proporcionará una imagen mejor y más diagnóstica.

3. El costo para el paciente de una TC depende del aparato, aunque quizá será de unos \$400 a \$900 dólares, en comparación con \$200 dólares de una película ordinaria.

4. Se producen artificios significativos a causa de objetos metálicos como restauraciones dentales metálicas que se encuentran en el plano por escanear.

27-31



Fuente: Directa

### 3.5 Evaluación Radiográfica del candidato a implantes.

Las radiografías son típicamente la primera ventana para considerar si los pacientes son candidatos o no para los implantes dentales. Como ya se dijo la tomografía computarizada ofrece las vistas 3-D de la boca, cara y maxilar desde cualquier dirección. Elimina así muchas de las conjeturas que eran previamente necesarias al intentar determinar la colocación de un implante en una imagen radiográfica bidimensional.

Las imágenes digitales no se desvanecen y pueden almacenarse en una computadora junto con otras informaciones del paciente. Pueden manipularse fácilmente en una computadora, donde se pueden rotar los ángulos, ajustar las intensidades de la escala de grises, invertir el negativo y el positivo y agregar pseudocolor para realzar el contraste y facilitar el diagnóstico inmediato.

TOB.

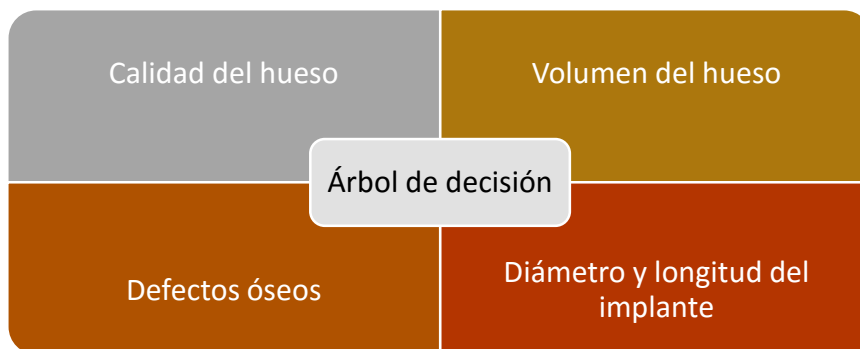
El Triángulo del Hueso (TOB), un concepto desarrollado por el autor para analizar la calidad, cantidad y disposición del hueso en los sitios probables para implantes dentales usando los escaneos con TC, ayuda en la determinación del volumen óseo disponible definiendo una zona para la colocación apropiada del implante. <sup>32-34</sup>



Fuente: Directa

### 3.6 Abordaje Quirúrgico Guiado

Diversos proveedores, incluyendo las compañías de prototipo, ofrecen el software para la planificación quirúrgica y la guía de las fresas que permite la alineación exacta en la colocación del implante. El software ofrece las vistas tridimensionales detalladas de la anatomía del paciente, que a menudo puede colorearse específicamente para guiar la planificación, permitiendo que el odontólogo ensaye con seguridad un procedimiento y considere las soluciones para las complicaciones potenciales. Los beneficios del ensayo con los prototipos quirúrgicos físicos de tamaño natural son de suma importancia para los casos desafiantes, y para la planificación quirúrgica de los casos más rutinarios el software proveerá el nivel de detalle necesario, incluyendo la profundidad y densidad del tejido. Debe acotarse, sin embargo, que los prototipos pueden revelar complicaciones inesperadas.



Fuente: Ganz SD: aplicaciones avanzadas de diseño asistido por computadora para mejorar la estética y los resultados funcionales. 2006.

Las radiografías digitales 2-D y las imágenes de haz de cono 3-D tienen las ventajas y las desventajas de los archivos electrónicos. Pueden ser enviadas a los colegas mediante las redes informáticas para permitir la colaboración y consulta. Antes de hacer esto, los odontólogos deben chequear las regulaciones locales, estatales y federales sobre la confidencialidad del paciente, puede ser necesario cifrar los archivos o utilizar las redes privadas virtuales (VPNs), en vez de enviar los archivos a través del internet público. Los archivos también se pueden dañar o destruir, de



modo que siempre debe hacerse una copia de seguridad dentro del recinto dental y en un sitio de almacenamiento externo.

Lo más importante, los odontólogos y los técnicos deben crear un protocolo y un sistema de etiquetado para asegurar que los registros no sean sobrescritos accidentalmente.

El abordaje quirúrgico guiado, comienza con una evaluación de la estética dental del paciente tanto por el odontólogo restaurador como por el cirujano. La longitud, la forma de los dientes artificiales, la exposición dental durante la sonrisa, el habla, la relación de los dientes con los contornos gingivales, la oclusión y la fonética están entre los factores que merecen la atención. Una vez acordado el resultado protésico ideal, se fabrica un prototipo ideal de la restauración definitiva.

Tener un modelo virtual 3-D del hueso en relación a la prótesis ideal, le confiere al cirujano una herramienta invaluable para decidir el lugar donde el implante(s) debe colocarse para el anclaje óptimo, la provisión de soporte para la prótesis y un resultado protésico superior. Alternativamente, el modelo virtual puede revelar la necesidad de un injerto. El cirujano y el odontólogo restaurador puede hacer la planificación inicial y entonces el modelo virtual puede compartirse con otro miembro(s) del equipo. Después de haber tomado la decisión final sobre la posición del implante(s), el software para la planificación crea la interpretación de una guía quirúrgica que permita la colocación exacta de los implantes reales en las posiciones y orientaciones predeterminadas.

Un archivo contiene el modelo 3D de esta guía quirúrgica, entonces es transmitido electrónicamente para la fabricación prototipo. Una vez fabricada, la guía quirúrgica se enviará a un laboratorio dental capacitado en el trabajo con el concepto de cirugía guiada, que se utilizará en la fabricación del índice quirúrgico (un registro de mordida especial creado en el articulador) y el modelo maestro a partir de la cual se crea la restauración.

El éxito en la rehabilitación dental protésica depende de la planificación detallada, que toma en cuenta tanto las limitaciones anatómicas como las metas restauradoras. La planificación debe ser transferida exactamente al campo quirúrgico. Para facilitar esa tarea, el uso de guías quirúrgicas se ha establecido en la implantología dental. Con el paso de los años, se ha desarrollado una variedad de abordajes en la fabricación de la guía quirúrgica para implantes. La atención se ha centrado en los resultados que pueden ser alcanzados mediante la combinación de los escaneos de diagnóstico con tomografía computarizada (TC) con el diseño y la fabricación asistida por computadora (CAD/CAM) y el prototipo rápido.

Los estudios de Ganz han sugerido que el uso de dicha tecnología puede mejorar el resultado de la colocación del implante al ayudar a asegurar que el implante sea dispuesto en el mejor volumen óseo.

La exactitud de estas técnicas ha sido confirmada por otras investigaciones, los modelos virtuales tridimensionales (3-D) sofisticados de las estructuras orales de los pacientes pueden generarse de los datos de la TC. Los implantes pueden colocarse virtualmente en aquellos modelos virtuales (imágenes del planeamiento) y el resultado protésico puede evaluarse inmediatamente, pudiendo hacer refinamientos en el posicionamiento hasta que la colocación sea óptima.

Entonces puede generarse una guía quirúrgica que permita la reproducción exacta de aquel posicionamiento. El concepto de la cirugía implantaría guiada toma este abordaje adicional combinando la planificación prequirúrgica y la fabricación computarizada de la guía quirúrgica con la fabricación prequirúrgica de una prótesis provisional o definitiva que puede ser instalada al momento de la cirugía.

El concepto de la cirugía implantaría guiada, permite al cirujano, odontólogo restaurador y laboratorio, participar en el diagnóstico y la planificación del tratamiento de cada paciente que va a recibir implantes. Todos los miembros del equipo pueden evaluar el modelo virtual tridimensional de las estructuras orales del

paciente, en donde el hueso disponible para la instalación de implantes y la proximidad del sitio(s) de la colocación con la dentición.

Las plantillas dentosoportadas fueron diseñadas para facilitar las fresas y la secuencia de fresado, fue específico a los diámetros de los implantes predeterminados, dan la anchura suficiente para permitir que las fresas roten libremente. Una vez posicionada sobre los dientes naturales, la plantilla es asegurada para ofrecer la precisión en la transferencia de las localizaciones de los implantes del plan original diseñado por software, permitiendo la irrigación interna y externa potencial.

La secuencia de fresado para el implante y la toma de una radiografía periapical para la confirmación de la posición en la que quedó el implante. <sup>32-34</sup>

### **3.5 Software para la planificación quirúrgica.**

BLENDER.

En 1988, Ton Roosendaal cofundó el estudio de animación holandés NeoGeo. NeoGeo se convirtió rápidamente en el estudio de animación 3D más grande de los Países Bajos y una de las casas de animación líderes en Europa. NeoGeo creó producciones galardonadas (European Corporate Video Awards 1993 y 1995) para grandes clientes corporativos como la multinacional de electrónica Philips. Dentro de NeoGeo, Ton fue responsable tanto de la dirección de arte como del desarrollo interno de software. Después de una cuidadosa deliberación, Ton decidió que el conjunto de herramientas 3D interno actual para NeoGeo era demasiado viejo y engorroso de mantener, y necesitaba ser reescrito desde cero.

En 1995 comenzó esta reescritura y estaba destinada a convertirse en la creación de software 3D que todos conocemos como Blender. A medida que NeoGeo continuó refinando y mejorando Blender, se hizo evidente para Ton que Blender podría ser utilizado como una herramienta para otros artistas fuera de NeoGeo.

En 1998, Ton decidió fundar una nueva compañía llamada Not a Number (NaN), como un spin-off de NeoGeo para comercializar y desarrollar Blender. En el núcleo de NaN estaba el deseo de crear y distribuir un compacto, Aplicación 3D multiplataforma de forma gratuita. En ese momento, este era un concepto revolucionario como la mayoría de las aplicaciones 3D comerciales cuestan miles de dólares. NaN esperaba traer profesionales nivel de modelado 3D y herramientas de animación al alcance del público informático en general. El modelo de negocio de NaN implicaba proporcionar productos y servicios comerciales en torno a Blender. En 1999 NaN asistió a su primera conferencia SIGGRAPH en un esfuerzo por promover más ampliamente Blender. La primera convención SIGGRAPH de Blender fue un gran éxito y reunió una enorme cantidad de Interés tanto de la prensa como de los asistentes.

Tras el éxito de la conferencia SIGGRAPH a principios de 2000, NaN obtuvo una financiación de 4,5 millones de euros de Capitalistas. Esta gran entrada de efectivo permitió a NaN expandir rápidamente sus operaciones. Pronto NaN contaba con hasta 50 empleados que trabajaban en todo el mundo tratando de mejorar y promover Blender. En el verano de 2000, Blender 2.0 fue lanzado. Esta versión de Blender añadió la integración de un motor de juego a la aplicación 3D. A finales de 2000, el número de usuarios registrados en el sitio web de NaN superaba los 250.000.

Desafortunadamente, las ambiciones y oportunidades no coincidían con las capacidades de la compañía y las realidades del mercado de la época. Esta sobre extensión resultó en el reinicio de NaN con nueva financiación de inversores y una empresa más pequeña en abril de 2001. Seis meses más tarde se lanzó el primer producto de software comercial de NaN, Blender Publisher. Este producto estaba dirigido al mercado emergente de medios 3D interactivos basados en la web. Debido a las ventas decepcionantes y al difícil clima económico en curso, los nuevos inversores decidieron cerrar todas las operaciones de NaN.

El cierre también incluyó la interrupción del desarrollo de Blender. Aunque había claras deficiencias en la versión actual de Blender, como una arquitectura de software interna compleja, características inacabadas y una forma no estándar de proporcionar la GUI, el apoyo entusiasta de la comunidad de usuarios y los clientes que habían comprado Blender Publisher en el pasado, significaron que Ton no podía justificar dejar que Blender se desvaneciera en la insignificancia. Dado que reiniciar una empresa con un equipo suficientemente grande de desarrolladores no era factible, Ton Roosendaal fundó la organización sin fines de lucro, Blender Foundation, en marzo de 2002.

El objetivo principal de la Fundación Blender era encontrar una manera de continuar desarrollando y promover Blender como un proyecto de código abierto basado en la comunidad. En julio de 2002, Ton logró que los inversores de NaN aceptaran un plan único de la Fundación Blender para intentar liberar Blender como código abierto. La campaña "Free Blender" buscaba recaudar 100.000 € para que la Fundación pudiera comprar los derechos del código fuente y la propiedad intelectual de Blender derechos de los inversores de NaN y posteriormente liberar Blender a la comunidad de código abierto. Con un entusiasta grupo de voluntarios, entre ellos varios ex empleados de NaN, se lanzó una campaña de recaudación de fondos para "Free Blender". Para sorpresa y deleite de todos, la campaña alcanzó el objetivo de 100.000 € en solo siete semanas. El domingo 13 de octubre de 2002, Blender fue lanzado al mundo. bajo los términos de laGPL de GNU. El desarrollo de Blender continúa hasta el día de hoy, impulsado por un equipo de voluntarios dedicados de todo el mundo dirigido por el creador original de Blender, Ton Roosendaal.

¿Qué es Blender for dental?

Es un Addon creado específicamente para aplicaciones odontológicas, de este modo automatiza procedimientos para realizarlos con un solo clic. Por ejemplo, crear un modelo hueco para impresión 3D puede resultar un proceso laborioso que toma entre 10 y 15min, utilizando las herramientas de Blender for Dental, se logra en 1min con solo 2 clics.

Hay que recordar que, si bien Blender es un software gratuito, Blender for dental es de pago. Sin embargo, el costo es muy bajo a comparación de otras alternativas en el mercado y el pago es único.

Es decir, no cobra exportaciones, actualizaciones o anualidades. Una vez adquieras el software, podrás usarlo de por vida en 3 computadores. Este addon esta creado de una manera modular, esto quiere decir que las herramientas han sido divididas en diversas secciones según el propósito que cumplen. Esto permite una mejor organización y evita repetir los comandos en cada sección.<sup>36</sup>

3SHAPE.

Primero se acercaron a empresas del sector auditivo con la idea de desarrollar un sistema de control de calidad para audífonos y piezas intracanal para personas con problemas de audición. Estos dispositivos tienen que ajustarse al canal auditivo del paciente, para lo cual hay que tomar una impresión del oído de la cual se hace un molde manual, procedimiento que conlleva tiempo y es similar al de una restauración dental.

“En las primeras reuniones nos dimos cuenta que podíamos crear un sistema de producción digital personalizado a nivel masivo. Así que en lugar de dedicarnos sólo al control de calidad decidimos cambiar completamente el flujo de trabajo, de un proceso manual de horas a uno totalmente digital”, explica Deichmann.

3Shape digitalizó todo el proceso de fabricación creando un escáner tridimensional para la toma de impresiones del oído, desarrolló un software para dirigirlo, otro de CAD para simular la posición de todos los componentes electrónicos \_que deben encajar en el limitado espacio del oído del paciente y otro programa de CAM para controlar la fabricación de los dispositivos.

La empresa desarrolló el sistema para un fabricante de audífonos, pero mantuvo los derechos de la tecnología. Por entonces había sólo seis empresas que controlaban el 90% del mercado mundial de las prótesis auditivas, y en un plazo de tres años todas evolucionaron a un sistema de producción totalmente digital. Actualmente, un 90% de todos los dispositivos auditivos se fabrican con la tecnología de 3Shape. Tais y Nikolaj sabían que la tecnología de digitalización tridimensional tenía enorme potencial y pronto se fijaron en los laboratorios dentales, donde los procesos de fabricación son similares a los de las prótesis auditivas. En 2004, la cantidad de compañías dentales interesadas en la tecnología de 3Shape empezó a crecer a pasos agigantados.

“Nos dimos cuenta que para repetir nuestro éxito teníamos que desarrollar un sistema muy fácil de usar para los laboratorios dentales. Así que visitamos una gran cantidad de laboratorios, pequeños y grandes, para averiguar no sólo cómo mejorar las cofias de zirconio, sino cómo optimizar todo el proceso de producción. Desde un principio, nuestra visión fue cambiar el sistema de producción de analógico a digital”, agrega Deichmann.

## El primer escáner 3D

3Shape presentó su primer escáner dental 3D y su software CAD/CAM para el diseño virtual de restauraciones en la IDS de Colonia en 2005, creando un hito sin precedentes. En los años subsiguientes la empresa amplió y mejoró su gama de productos para laboratorio dental, consultando con sus clientes desde las primeras etapas del proceso de desarrollo del producto.

“La lección más importante que hemos aprendido es que el éxito de las innovaciones tecnológicas depende de que se dirijan a lo que realmente beneficia a los profesionales en su trabajo diario,” señala Tais Clausen, director de tecnología y punta de lanza del equipo de desarrollo de 3Shape. Actualmente, el CAD/CAM ha conquistado laboratorios y clínicas dentales, garantizando alta calidad y rentabilidad mediante procesos de producción estandarizados que benefician al paciente. “La cuestión no es si el CAD/CAM perdurará, sino cuándo todos los profesionales se aprovecharán de esta tecnología”, comenta Clausen.

Después de conquistar los laboratorios 3Shape está utilizando sus probadas tecnologías en las clínicas dentales. “Analizamos todos los sistemas existentes de escaneo y definimos sus ventajas y desventajas para crear uno que incorporara todas las ventajas y eliminara las desventajas. Nuestro sistema es más rápido, más fácil de usar, más preciso y confiable” que los demás, agrega Deichmann.

## El TRIOS 3D

Durante la Feria Dental Internacional 2011 en Colonia, 3Shape lanzó el TRIOS 3D intraoral para la toma de impresiones, cuyo objetivo es revolucionar la profesión. Su stand estuvo literalmente inundado de dentistas que querían probar el escáner, que tiene un elegante y estilizado diseño rara vez visto en equipos dentales. Una de las notables características del TRIOS 3D es que no requiere aplicar espray



o polvo para cubrir los dientes, lo cual permite hacer un escaneo fácil, rápido y que el paciente se sienta cómodo. Además, puede escanear cualquier material, desde metales a materiales semitransparentes o piel. El escáner, que requiere una capacitación mínima, captura más de 3,000 imágenes bidimensionales por segundo, siendo 100 veces más rápido que una cámara de vídeo convencional. Quienes lo vieron en IDS manifestaron que la práctica “sin impresiones” físicas está a la vuelta de la esquina.

Una interfaz con comunicación abierta permite al dentista enviar los datos por internet directamente a cualquier laboratorio, donde el técnico puede diseñar la restauración inmediatamente con el software 3Shape DentalSystem o con uno compatible. 3Shape es la única gran empresa dental que no utiliza sistemas exclusivos. Todos sus productos están diseñados como soluciones “plug-andplay”, con programas abiertos que permiten conectarse con otros programas. Además, el software de comunicación.

TRIOS incluye una herramienta para que el paciente visualice las soluciones del técnico, por ejemplo, en un IPAD, mientras está en el sillón, lo cual es especialmente importante en casos de dientes anteriores.

El sistema permite realizar restauraciones de alta calidad y tratar a más pacientes en vez de perder tiempo y dinero fresando en el sillón. Cubre una amplia gama de indicaciones y produce datos 3-D de alta calidad, que pueden ser fácilmente interpretados por cualquier laboratorio.

La compañía ha sido reconocida tres veces como Empresa del Año en la categoría de Innovación por Ernst&Young en Dinamarca. Este prestigioso premio reconoce la innovación, el liderazgo, el avance técnico de productos, la red internacional de la empresa y la estrategia de crecimiento sostenido.

Actualmente, el equipo de desarrollo de 3Shape cuenta con más de 100 ingenieros de 22 nacionalidades diferentes, 30 de ellos con doctorado. Todos sus productos y soluciones nacen de la unión de vanguardia tecnológica con las últimas tendencias en la industria y el mercado.

Pero incluso 10 años después de su destacada trayectoria, 3Shape no deja de mirar hacia el futuro. La compañía cree que la época de la odontología totalmente digital está a sólo unos pocos años, aunque siempre habrá algunas prácticas dentales que continúen trabajando de forma tradicional.

Con este programa se crean las guías quirúrgicas, Los procedimientos de implantes pueden ser complejos. La tecnología digital puede reducir la complejidad de su flujo de trabajo de implantes con predictibilidad e información clínica coherentes, basadas en la planificación de implantes orientada a prótesis.

3Shape Implant Studio® le da las herramientas necesarias para proporcionar la solución protésica completa o temporal al paciente el día de la cirugía. Dependiendo de si quiere realizar tan solo la planificación, o diseñar las guías quirúrgicas o las piezas provisionales internamente, puede elegir Implant Planner o el paquete completo de Implant Studio. Amplíe su oferta y aumente la satisfacción de sus pacientes.



## VENTAJAS

### LA GAMA COMPLETA DE INDICACIONES.

Desde implantes individuales o múltiples a casos de pacientes totalmente desdentados, puede planificar cualquier tratamiento de implantes y diseñar cualquier guía quirúrgica, dentosoportada u osteosoportada.

### PLANIFICACIÓN DE IMPLANTES PREDECIBLE.

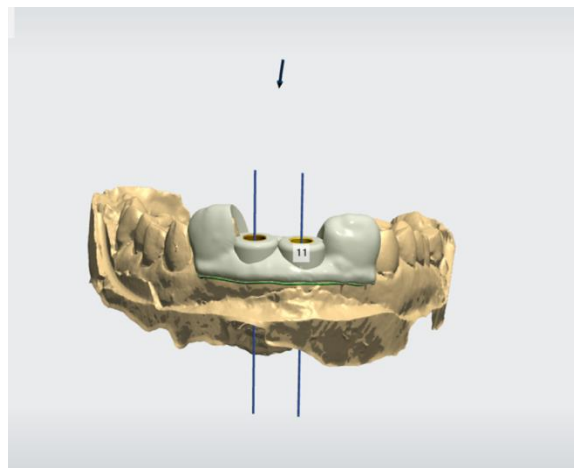
Permite la planificación de implantes orientada a prótesis. Esto no sólo proporciona un flujo de trabajo basado en resultados y más eficiente para usted, sino que también brinda mejores resultados para los pacientes.

### ODONTOLOGÍA DE IMPLANTES EN EL MISMO DÍA.

Produzca guías quirúrgicas rentables y coronas atornilladas impresas en 3D, internamente o en colaboración con su laboratorio de elección, y consiga una odontología de implantes en el mismo día.

### FLUJOS DE TRABAJO ABIERTOS E INTEGRADOS.

Con nuestras integraciones abiertas, nunca quedará limitado a un flujo de trabajo o fabricante determinado. También tendrá la flexibilidad de cambiar flujos de trabajo en el futuro. <sup>37</sup>



Fuente: Directa

### **3.6 Preoperatorio.**

Valoración global del paciente que va a ser sometido a una intervención quirúrgica con el propósito de establecer el plan preoperatorio más adecuado, minimizar los riesgos y disminuir la ansiedad para intentar lograr el mejor curso perioperatorio posible.

Valoración General Preoperatorio:

- Diagnóstico de alteraciones sistémicas del paciente
- Determinación de los factores de riesgo quirúrgico

Riesgos para valorar:

- Enfermedades asociadas
- Antecedentes personales
- Técnica quirúrgica
- Técnica anestésica

Bases de la evaluación preoperatoria:

- Historia clínica
- Pruebas complementarias
- Establecimiento del riesgo anestésico
- Información al paciente/Consentimiento informado
- Medidas de preparación preoperatoria

### **3.7 Procedimiento quirúrgico Oral.**

Los procedimientos quirúrgicos orales Representan una oportunidad única para la entrada de microorganismos en el sistema vascular y en otras áreas estériles de la cavidad oral (el hueso o el tejido subcutáneo), e incrementan el potencial para las infecciones locales y sistémicas. Ejemplos de estos procedimientos quirúrgicos son: las biopsias, la cirugía periodontal, la cirugía periapical, la cirugía de implantes, las extracciones quirúrgicas (extracción de un diente no erupcionado que requiera la elevación de un colgajo mucoperiosteico, osteoplastia, odontoplastia y sutura).

## DESINFECCIÓN QUIRÚRGICA DE LAS MANOS:

El procedimiento habitual del lavado de manos se modifica en los procedimientos quirúrgicos. El objetivo de la desinfección quirúrgica de las manos es eliminar la flora transitoria y reducir la flora residente durante el procedimiento quirúrgico para prevenir la introducción de organismos en el campo operatorio en el caso de que los guantes se rompan o se rasguen.

La flora de la piel se multiplica rápidamente bajo los guantes quirúrgicos si las manos no se han lavado previamente con un jabón antimicrobiano. Por tanto, se debe usar un jabón antimicrobiano o practicar una fricción de las manos con una formulación alcohólica para los procedimientos quirúrgicos. La fricción de las manos con formulaciones alcohólicas tiene un efecto germicida rápido al aplicarlas sobre la piel, pero deben incluir clorhexidina, un compuesto de amonio cuaternario, octenidina o triclosan para aumentar su sustentividad. Dos ejemplos de estos productos son Avagard de 3M y Vionexus® de Metrex.

Los miembros del equipo quirúrgico deben frotarse las manos y los antebrazos con agua y jabón no antimicrobiano y, a continuación, frotarlos con una pastilla basada en alcohol con actividad persistente. Deben seguirse las instrucciones del fabricante de los productos para la limpieza quirúrgica de las manos.

## SOLUCIONES ESTÉRILES:

Las soluciones estériles (suero salino o agua estéril) se deben usar para refrigerar/irrigar durante los procedimientos quirúrgicos. Los equipos dentales convencionales no proporcionan agua estéril. Deben emplearse dispositivos especiales (jeringas estériles, dispositivos desechables) para distribuir el agua estéril.

Los sistemas de agua estéril para cirugía e implantes emplean tubos esterilizables o desechables estériles, que evitan el contacto con el agua de la unidad dental.

Existen en el mercado piezas de mano para la cirugía oral y los implantes, así como ultrasonidos, que dispensan agua estéril u otras soluciones mediante tubos desechables o esterilizables.

#### GUANTES QUIRÚRGICOS.

Los guantes estériles se deben utilizar durante los procedimientos quirúrgicos. Estos guantes están regulados de forma más rigurosa por la FDA y proporcionan un nivel de protección mayor ante una posible exposición a sangre.

#### EQUIPO PROTECTOR PERSONAL.

El equipo protector personal (EPP) está diseñado para proteger la piel y las mucosas de los ojos, la nariz y la boca de la exposición a sangre y a OMPI. El principal EPP empleado en las clínicas dentales incluye guantes, mascarillas, gafas protectoras, pantallas para la cara y ropa protectora (pijamas). El uso de guantes, mascarillas, gafas protectoras y ropa específica viene determinado por la OSHA. La ropa general de trabajo (uniformes, camisetas) no pretende proteger contra un peligro y, por lo tanto, no se considera EPP.

#### MASCARILLAS, GAFAS DE PROTECCIÓN Y PANTALLAS PROTECTORAS.

Se deben utilizar una mascarilla quirúrgica que cubra tanto la nariz como la boca y unas gafas de protección con una pantalla sólida o una pantalla de plástico, que se extienda hasta la barbilla junto con la mascarilla, para proteger la cara y las mucosas de los ojos, la nariz y la boca cuando se piense que van a producirse salpicaduras de fluidos corporales. Las salpicaduras con sangre y saliva se pueden generar durante los procedimientos odontológicos que comprenden dan turbinas, jeringas de agua y aire o ultrasonidos.

#### ROPA DE PROTECCIÓN.

La ropa de protección se debe utilizar para evitar la contaminación de la ropa de calle y para proteger la piel de los miembros del equipo odontológico de las exposiciones a sangre y a OMPI. Al igual que ocurre con las mascarillas y las gafas

de protección, el tipo de pijama que se usa, así como la frecuencia de su cambio, dependerán del tipo de procedimiento realizado y del tiempo de exposición a salpicaduras.

La OSHA exige mangas lo suficientemente largas como para proteger los brazos en aquellos casos en los que se prevea que se van a producir salpica duras. La ropa de trabajo debe cambiarse cuando esté visiblemente manchada y tan pronto como sangre u OMPI entren en contacto con ella. Antes de abandonar el campo operatorio debe retirarse la ropa de trabajo. Toda la ropa de protección, incluidas batas, chaquetas o prendas similares, puede ser desechable o reutilizable.

Tras su uso debe retirarse y dejarse en contenedores para la lavandería adecuadamente marcados. Las ropas contaminadas han de lavarse con un detergente regular y un ciclo normal. El estándar de la OSHA de 1991 prohíbe a los empleados llevarse la ropa de trabajo a casa para lavarla. Es preferible emplear ropas especiales de uso exclusivo en la clínica que llevar batas que cubran la ropa habitual.

La opción que usted elija se basará en una decisión personal; lo importante es que siempre lleve algún tipo de protección durante el tratamiento de los pacientes.

## CONTROL INFECCIOSO DEL SILLÓN ODONTOLÓGICO

Los procedimientos para el control infeccioso previamente descritos ayudarán a reducir el riesgo de transmisión de agentes infecciosos. No obstante, sólo son el principio del proceso del control infeccioso. Durante el tratamiento, se debe reducir aún más el riesgo de infección.

## PRÁCTICAS DE CONTROL INFECCIOSO:

1. Tenga cuidado al recibir, manejar o pasar instrumentos cortantes: la mayor parte de los instrumentos dentales pueden cortar fácilmente los guantes y la piel. Al pasar un instrumento cortante, mantenga el filo alejado de usted y de su auxiliar.
2. Tenga especial cuidado con las jeringas y las agujas: los pinchazos con agujas son la principal causa de infección entre el personal sanitario. Las agujas no deben volver a taparse, doblarse o romperse, y no se ha de realizar otra manipulación con las manos tras su uso.
3. Evite tocar interruptores, mangos y otros dispositivos no protegidos una vez que sus guantes estén contaminados: en el caso de que los toque, deben limpiarse y desinfectarse cuidadosamente al final del procedimiento.<sup>38-42</sup>



#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Sabemos con certeza que la odontología digital es un campo de trabajo muy nuevo, tan reciente es, que al menos en México no hay ningún plan de estudios que abarque este tema. Las empresas de softwares dentales CAD/CAM con ayuda del marketing exponen demasiadas ventajas al usarlos para realizar una guía quirúrgica, poniéndolo como una opción prodigiosa.

Para Mejorar la atención odontológica se debe priorizar las demandas de un paciente y generalmente se basan en cuanto le dolió, el tiempo que estuvo y si el tratamiento fue exitoso

.

El realizar el procedimiento quirúrgico de colocación de implantes implementando el CAD/CAM nos permite ser más precisos, rápidos y reducir el dolor.

Entonces la interrogante para el estudio es la siguiente:

¿Qué tan efectivo es posicionar un implante con guía quirúrgica asistida por computadora?

## 5. OBJETIVO GENERAL.

- Determinar la efectividad en el proceso quirúrgico, para posicionar o colocar un implante con guía quirúrgica asistida por computadora.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Describir y documentar los resultados de la posición final de los implantes DSI Premium Line conexión hexágono interno, plataforma narrow, en zona de incisivos superiores.
- Implementar la planificación quirúrgica de manera digital de los implantes.
- Verificar el resultado la colocación de los implantes con una guía quirúrgica

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO.

Tipo de Estudio: Observacional, descriptivo, N=1

## 7. RECURSOS

### Humanos:

- 1 paciente
- Director de tesis
- Asesor de tesis
- Pasante elaborador de tesis

Físicos:

- Clínica Médica San Lucas, Cuautla Morelos, México
- Quirófano dental
- Unidad dental

Materiales:

- Básico
- Campos quirúrgico
- Guantes
- Cubre bocas
- Gorro
- Motor Quirúrgico
- Contrangulo 20=1
- Solución fisiológica
- Computadora
- Rayos X
- guía quirúrgica
- Tissue punch
- Kit quirúrgico
- Implantes dentales DSI Premium line 3.0 x 11.5 mm conexión hexágono interno, plataforma narrow
- Fotografías intraorales y extraorales.

## **8. CASO CLÍNICO**

### **8.1 Ficha de identificación**

- Nombre: S.G.L
- Edad: 42 años
- Género: Femenino
- Ocupación: Periodista
- Lugar de nacimiento: Baja California Norte
- Lugar de residencia: Tijuana

### **8.2 Antecedentes Heredofamiliares:**

Abuelos finados, Padres con obesidad y diabetes.

### **8.3 Antecedentes Personales no Patológicos:**

Procede de estrato socioeconómico medio alto, habita en una casa propia que cuenta con todos los servicios intradomiciliarios. Realiza tres comidas al día, dieta balanceada en la ingesta de proteínas, minerales, grasas, carbohidratos, frutas y verduras.

Hábitos higiénicos: Baño y cambio de ropa diariamente, lavado de dientes 3 veces por día.

### **8.4 Antecedentes Personales Patológicos:**

Varicela a los 6 años sin complicaciones.

### **8.5 Interrogatorio por aparatos y sistemas:**

No refiere.

### **8.6 Exploración Física:**

Paciente cooperadora con marcha simétrica y balanceada.  
Mesocéfalo.

### **8.7 Exploración Intrabucal:**

Arcada superior oval, con algunos órganos dentales con giroversiones.

Clase molar I.

OD 11,12 ausentes.

### **8.8 Somatometría y Signos vitales:**

- Talla: 1,58 m.
- Peso: 55 kg.
- IMC: 22
- T/A: 122/80
- Pulso: 80 x min
- FC: 79 x min
- FR: 20
- Temperatura: 36 ° C

### **8.9 Exámenes de gabinete y/o laboratorio.**

- TTP: 28 segundos
- TP: 11.5 segundos
- INR 0.8
- Nitrógeno en urea: 20 mg/dl
- Glucosa: 90 mg/dl
- Creatina: .5 mg/dl
- Acido úrico: 5 mg/dl
- Triglicéridos: 100 mg/dl
- Colesterol: 145 /<70 mg/dl

### **8.10 Diagnóstico:**

Ausencia de OD 11,12 Por necrosis pulpar.

### 8.11 Pronóstico:

Favorable.

### 8.12 Tratamiento:

Rehabilitación protésica con Implantes dentales.

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Se escanea al  
paciente.  
Por medio del escaner  
intra oral Panda P2

*Fuente directa*

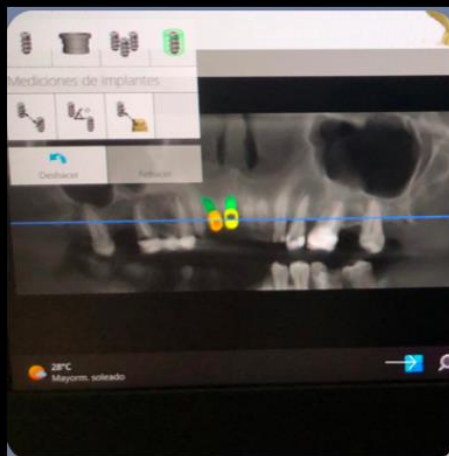
## Planificación y colocación de implantes con guía quirurgica digital.



Se abre el programa 3shape, para empatar el escaneo de la boca del paciente con la Tomografía Computarizada.

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirurgica digital.



Empieza el posicionamiento de los implantes, despues de seleccionar en la galeria de implantes el tipo de implante.

Vemos el mejor sitio de volumen y densidad osea, en esta vista panoramica.

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirurgica digital.

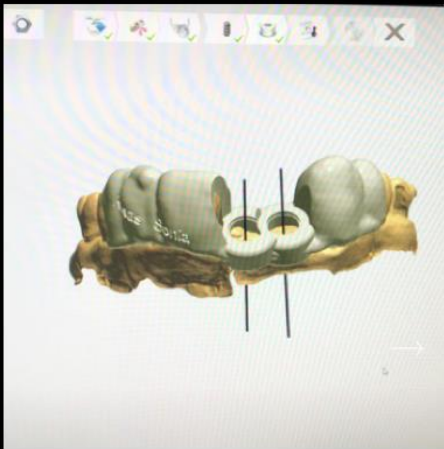


Se busca el mejor sitio, en las diferentes vistas que nos permite la TC.

Tales son la vista Axial, Sagital, Coronal.

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirurgica digital.



Creación de la guía quirurgica digital, despues de la planificación ideal de los implantes.

*Fuente directa*



## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.

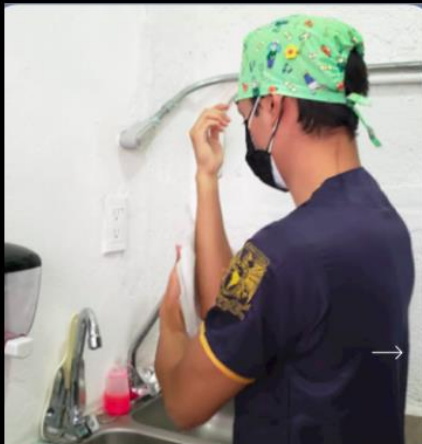


Impresión en una impresora 3D.

ANYCUBIC Impresora 3D Photon Mono 4K, visualización monocromática de 6.23 Pulgadas, Impresora 3D LCD SLA UV con impresión rápida y precisa y Gran tamaño de impresión de 5.20 x 3.14 x 6.50 Pulgadas, de resina color piel.

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Desinfección quirúrgica de las manos.

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Colocación del campo estéril, para manejar la asepsia del procedimiento.

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Presentación de la guía quirúrgica

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Anestesia infiltrativa del nervio alveolar anterior, y palatino mayor.

*Fuente directa*

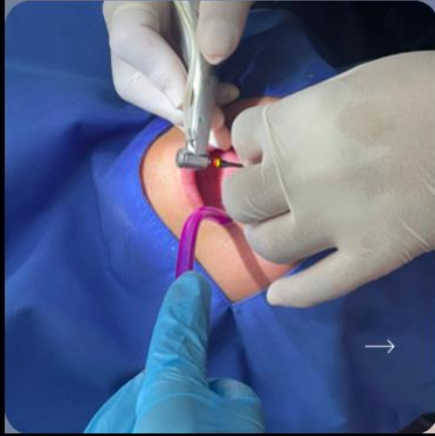
## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Se inicia con tissue punch, para el corte de la encía.

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Secuencia de fresado del kit quirúrgico.  
Fresa Numero 1 del caso implantológico con una longitud de 11.5 mm x 2.2 de diametro.

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Secuencia de fresado del kit quirúrgico.  
Fresa Numero 2 del caso implantológico con longitud de 11.5 x 2.7 de diametro.

*Fuente directa*

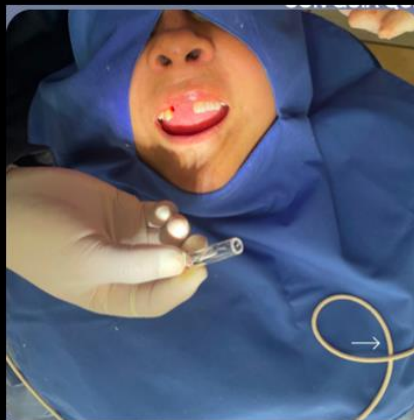
## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



- Kit quirúrgico AB.
- Fresas utilizadas

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Se abre implante DSI Premium line hexagono interno, plataforma Narrow, de 3.0 x 11.5

*Fuente directa*



## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



Se baja implante de forma manual a una fuerza de 35 newtons

*Fuente directa*

## Planificación y colocación de implantes con guía quirúrgica digital.



*Fuente directa*



Medición de la distancia de los implantes con regla surgical guide.



*Fuente directa*

## 12. DISCUSIÓN.

El procedimiento desde el inicio hasta el termino, fue de una manera muy rápida, simplificada y eficiente. Así mismo con un flujo de trabajo lineal, sin interrupciones, y para el paciente fue menos doloroso. Ya que refirió que "Lo único que duele es la anestesia".

El software ofrece las vistas tridimensionales detalladas de la anatomía del paciente, que a menudo puede colorearse específicamente para guiar la planificación, permitiendo ensayar con seguridad el procedimiento. Permitiendo ver densidad, volumen y defectos Óseos. Como dice Ganz SD en su capítulo de aplicaciones avanzadas de diseño asistido por computadora para mejorar la estética y los resultados funcionales.<sup>35</sup>

La colocación de implantes con una planificación digital es un método eficaz para el procedimiento quirúrgico, considerando los elementos teóricos y habilidad del odontólogo. Siendo casos en donde hay suficiente hueso, ideales para la utilización de la guía quirúrgica.

Los resultados permiten reafirmar que es un método efectivo para la colocación de implantes, siendo mínimamente invasivos.



### **13. CONCLUSIÓN.**

Los implantes dentales es una opción en el tratamiento para una rehabilitación proteica, siendo estos una sustitución artificial de la raíz dentaria, proporcionando una mayor comodidad y naturalidad, en comparación de las prótesis dentales.

Siendo los costos uno de los principales conflictos, debido a que son elevados en comparación de las otras opciones, es uno de los inconvenientes para no rehabilitar un OD perdido, con implantes. Así como una atrofia del hueso ya que, si no hay hueso, se vuelve una condicionante para que sea más complicado y costoso la colocación de este.

Pero considerando esos dos puntos mencionados anteriormente, los beneficios al colocar un implante dental son mayores, ya que proporciona una mejor estética, durabilidad, Conservación de los dientes Naturales remanentes, Conservación de la estructura ósea y devolviendo la confianza de la masticación.

Así que, la colocación de un implante con una guía quirúrgica digital con el sistema CAD/CAM sin duda es una muy buena alternativa de tratamiento para dar solución diaria a las problemáticas de ausencias dentales que llegan al consultorio.

Podemos confirmar el buen posicionamiento de los implantes los implantes DSI Premium Line conexión hexágono interno, plataforma narrow, en zona de incisivos superiores.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Pylé MA. Percepciones cambiantes de la salud bucal y su importancia para la salud general: percepciones de los proveedores, percepciones del público, percepciones de los formuladores de políticas. *Dentista Spec Care* 2002;22(1):8-15.
2. Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Un manual de clasificación en relación con la consecuencia de la enfermedad. Ginebra: OMS; 1980; 50-63
3. Dirección General de Epidemiología. Manual de Procedimientos para el Odontólogo de la unidad centinela. México, Distrito Federal: Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, 2012. Disponible:[https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/22\\_Manual\\_OdontoCentinela.pdf](https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/22_Manual_OdontoCentinela.pdf); 13-37.
4. Ganz SD. Técnicas para el uso de imágenes de TC para la fabricación de guías quirúrgicas, *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2006; 75-97.
5. Sarment DP, Sukovic P, Clinthorne N: Precisión de la colocación de implantes con una guía quirúrgica estereolitográfica, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2003; 571-577.
6. Locante W: Reemplazos de un solo diente en la zona estética con un implante de función inmediata: un informe preliminar, *J Oral Implantol*, 2004; 369-375.
7. Ganeles J, Wismeijer D: Temprano e inmediatamente restaurado y cargado implantes dentales para aplicaciones de un solo diente y de arco parcial, *Int J Implantes orales maxilofaciales (suplemento)*, 2004; 92-102.
8. Degidi M, Piatelli A: Estudio de análisis comparativo de 702 implantes dentales sujetos a carga funcional inmediata y carga no funcional inmediata, 200; 98-103.
9. Rymond RT: Gestión de riesgos dentales. En Babbush CA: *Implantes dentales: el arte y la ciencia*, Filadelfia, 2001, WB Saunders, pp 461-480.

10. Asociación Estadounidense de Cirujanos Orales y Maxilofaciales: Actualización quirúrgica: El enfoque de equipo en implantes dentales, Rosemont, IL, AAOMS. 1, 1991; 20-145.
11. Babbush CA: Implantes dentales: el arte y la ciencia, Capítulo 1, Phila 1 Delphia, 2001, WB Saunders, págs. 3-18.
12. Rose LFKaye D: Medicina interna para la odontología, ed 2, St Louis, 1990, Mosby. 11.
13. Babbush CA: Atlas quirúrgico de técnicas de implantes dentales, Philadelphia, 1980, WB Saunders. 50-68.
14. Babbush CA: Implantes dentales: principios y práctica, Philadelphia, 1991, WB Saunders. 1-30.
15. Babbush CA: Evaluación y selección del paciente con implante endóatico. En McKinney Jr RV: implantes dentales endosteales, St Louis, 1991, Mosby. 1.
16. Dripps RD, Eckenhkoff JE, Vandam LD: Introducción a la anestesia, ed. 5, Filadelfia, 1980, WB Saunders. 1.
17. Babbush CA: Planificación maestra del caso del implante: un análisis secuencial. En Babbush CA: Implantes dentales: el arte y la ciencia, Philadelphia, 2001, WB Saunders, pp 3-18.
18. Asociación Dental Estadounidense: actualización de ADA, agosto de 2006. Chicago. [www.ada.org/prof/resources/pubs/epubs/update/update\\_0608.pdf](http://www.ada.org/prof/resources/pubs/epubs/update/update_0608.pdf), 2006, 20-38.
19. Kraut RA, Babbush CA: evaluación radiográfica del candidato a implante. En Babbush CA: Implantes dentales: las artes y la ciencia, Filadelfia, 2001, WB Saunders, pp 35-58.
20. Babbush CA: Antroplastia maxilar con injerto óseo de aumento. En Babbush CA: Implantes dentales: el arte y la ciencia, Philadelphia, 2001, WB Saunders, pp 151-180.
21. Clokie CML, Sandor GKB: Hueso: presente y futuro. En Babbush CA: Implantes dentales: el arte y la ciencia, Filadelfia, 2001, WB Saunders, pp 59-84. 90.

22. Babbush CA, et al: Una evaluación in vitro e in vivo de autólogo el concentrado de plaquetas en reconstrucción oral, 2003 J Impl Dent 12(1):24-34.
23. Petrungaro PS. Fase de transición: manejo del paciente con tran implantes posicionales. En Babbush CA: Implantes dentales: el arte y la ciencia, Filadelfia, 2001, WB Saunders, pp 403-422.
24. Rymond RT. Gestión de riesgos dentales. En Babbush CA: Dental im Pensilvania 91, plantas: el arte y la ciencia, Filadelfia, 2001, WB Saunders, pp 461-480.
25. Mortilla LDT. Higiene y manejo de tejidos blandos: la perspectiva del higienista. En Babbush CA: Implantes dentales: el arte y la ciencia, Filadelfia, 2001, WB Saunders, pp 423-444.
26. Meffert RM. Higiene y manejo de tejidos blandos: la perspectiva del médico. En Babbush CA: Implantes dentales: el arte y la ciencia, Phila delphia, 2001, WB Saunders, pp 445-460.
27. Dunn SM, Kantor ML. Radiología digital, Hechos y ficciones, J Am Dent Assoc 124:38-47, 1993. Jones GA, Behrents RG, Bailey GP: Consideraciones legales para imágenes digitalizadas, Gen Dent 44: 242-244.
28. Dunn SM, Kantor ML. Radiología digital, Hechos y ficciones, J Am Dent Assoc 124:38-47, 1993. Jones GA, Behrents RG, Bailey GP: Consideraciones legales para imágenes digitalizadas, Gen Dent 44: 242-244.
29. Mouyen F, et al: Presentación y evaluación física de la radiovisiografía, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989. 68:238-242.
30. White SC, Pharoah MJ. Radiología oral: principios e interpretación, 5 ed, St Louis, Mosby, 2004. 234-242
31. Brooks SL: tomografía computarizada, Dent Clin North Am 37:575-590, 1993. White SC, Pharoah MJ. Radiología oral: principios e interpretación, 5ª edición, St Louis, Mosby, 2004. 575-580.
32. Ganz, documento presentado en: 9.ª reunión anual de ICOI-IPS; agosto de Montreal Canadá. 2006;20.

33. Parel SM, Schow SR. Experiencia clínica temprana con un nuevo sistema de implante de una pieza en sitios de un solo diente, J Oral Maxillofac Surg, 2005,63(9 Suppl 2):2-10.
34. Ganz SD. ¿Cuál es el aspecto más importante de la implantología dental? Implant Soc, 1994 5(1):2-4.
35. Ganz SD. Aplicaciones avanzadas de diseño asistido por computadora para mejorar la estética y los resultados funcionales. Implant Soc, 1994 5(1):2-54.
36. <https://www.blenderfordental.com>
37. <https://www.3shape.com/es/software/implant-studio>
38. ADA.org 2004. Declaración de la ADA sobre el control de infecciones en odontología. [http://www.ada.org/prof/resources/positions/statements/infection\\_control.asp](http://www.ada.org/prof/resources/positions/statements/infection_control.asp).
39. ADA. Muchos guantes de látex no reciben el sello de la ADA. ADA News 17 de febrero, 1997, 17-28.
40. ADA, Academia Americana de Medicina Oral. Manejo Odontológico del Paciente Infectado por VIH. JADA 1995; vol. 126.
41. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Investigaciones de pacientes que han sido tratados por trabajadores de la salud infectados por el VIH-Estados Unidos. Informe Semanal de Morbilidad y Mortalidad 1993; 42: 329-331, 337.
42. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Directrices para la prevención de Transmisión del Virus de la Inmunodeficiencia Humana y el Virus de la Hepatitis B a la Salud Trabajadores de Atención y Seguridad Pública. Informe Semanal de Morbilidad y Mortalidad 1989. 123-200.