



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PRÓTESIS ATORNILLADAS VS PRÓTESIS CEMENTADAS EN  
IMPLANTES UNICOS EN SECTOR POSTERIOR.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE  
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

JAQUELINE TRUJILLO PACHECO

TUTOR: ESP. EMILIO CÉSAR CANALES NÁJJAR

ASESOR: DR. ALEJANDRO MASAO ITO TSUCHIYA

MÉXICO, D.F.

2015



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.

**Dios.**

*Gracias por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

**A mi madre.**

*Por darme la vida, quererme mucho, creer en mí, por haberme apoyado en todo momento, por tus consejos, tus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por tu amor infinito. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo lo que soy y tengo te lo debo a ti, te amo con todo mi corazón.*

**A mi hermana.**

*Por ser el ejemplo de una hermana mayor que siempre me escucho, me apoyo y me ayudo en todo lo que necesite, a pesar de que pasamos por momentos difíciles siempre estuviste conmigo y nunca dejare de quererte. Eres y nunca dejaras de ser una de las cosas más importantes en mi vida.*

**Al Dr. Alejandro Masao Ito Tsuchiya**

*Quien se ha tomado el tiempo para ser el tutor de esta tesis y que así con su gran conocimiento y experiencia me ha guiado en todo este proceso de investigación y práctica. Gracias por sus consejos, persistencia y amistad ya que han sido fundamentales para mi formación.*

**Al Dr. Emilio César Canales Nájar**

*Porque me ha orientado, apoyado y corregido en mi labor con un interés y una entrega que han sobrepasado, con mucho, todas las expectativas que como alumna, depositó en su persona.*

**Al Dr. Miguel Noriega Barba**

*Por ser una persona sencilla y con una gran ética profesional, con la cual, me inculcó el ser responsable, persistente y que me sigue motivando para alcanzar mis metas profesionales.*

**A Malinalli**

*Porque eres como una hermana para mí y siempre nos hemos apoyado mutuamente en nuestra formación profesional, siempre me escuchas y estas aquí cuando te necesito. Tú formaste una pieza muy importante durante este etapa.*

**A Gustavo**

*Porque siempre has estado a mi lado durante este proceso ayudándome, apoyándome y dándome todo tu amor. Gracias por caminar juntos de la mano.*

**A la Facultad de Odontología. UNAM**

*Porque me abrigo durante toda mi carrera, ya que la considero como mi segunda casa y me siento afortunada de ser parte de esta máxima casa de estudios que me deja muchos recuerdos hermosos que jamás olvidare.*

*“La simplicidad es lo más difícil de conseguir en este mundo, es el último límite de la experiencia y el último esfuerzo del genio.”*

**George Sand.**

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>OBJETIVO</b> .....	8
<b>CAPÍTULO 2. CONCEPTOS GENERALES DE IMPLANTOLOGÍA</b> .....	9
1. HISTORIA DE LA IMPLANTOLOGÍA.....	9
2. DIAGNÓSTICO Y PLANIFICACIÓN EN IMPLANTOLOGÍA ORAL.....	12
2.1. Diagnóstico Implantológico Por Imagen Previo A La Prótesis.....	12
2.2. Diagnóstico Implantológico Por Imagen Quirúrgico E Intervencionista....	15
2.3. Diagnóstico Implantológico Por Imagen Posterior A La Prótesis.....	15
2.4. Modelos De Diagnóstico.....	16
2.5. Férulas O Guías Quirúrgicas.....	17
2.6. Selección Del Paciente Candidato Para Implante.....	25
3. MORFOLOGÍA DE LOS IMPLANTES.....	30
3.1. Macroscópica.....	30
3.2. Microscópica.....	35
3.3. Cubierta De Straumann.....	36
3.4. Cubierta De Nobel Biocare.....	37
4. OSTEointegración.....	39
4.1. Disponibilidad De Hueso.....	41
4.2. Densidad Ósea.....	48
4.3. Ultraestructura De La Interfase.....	50
4.4. Sellado Biológico Gingival.....	51
4.5. Estabilidad Primaria.....	53
5. COMPLICACIONES.....	56
5.1. Complicaciones Intraoperatorias.....	56
5.2. Complicaciones Postoperatorias Precoces.....	60

5.3.	Complicaciones Postoperatorias Tardías.....	62
5.4.	Complicaciones Protésicas.....	64
6.	ADITAMENTOS PROTÉSICOS.....	68
6.1.	Componentes Protésicos.....	68
6.2.	Pilares Protésicos.....	71
7.	TOMA DE IMPRESIÓN.....	76
7.1.	Técnica Directa.....	76
7.2.	Técnica Indirecta.....	78
7.3.	Metodología Directa (O Fenestrada Con Cubeta Abierta).....	78
7.4.	Metodología Indirecta (De Reposicionamiento Con Cucharilla Cerrada).....	80
7.5.	Variante Snap-On.....	82
8.	MODELOS, MONTAJE EN ARTICULADOR Y REHABILITACIÓN.....	84
8.1.	Confección De Los Modelos Y Encía Artificial.....	84
8.2.	Montaje En Articulador.....	86
8.3.	Confección De La Prótesis.....	87
 <b>CAPÍTULO 3. PRÓTESIS ATORNILLADA.....</b>		<b>88</b>
1.	INDICACIONES.....	89
2.	VENTAJAS.....	90
3.	DESVENTAJAS.....	90
4.	RETENCIÓN DE LOS TORNILLOS.....	91
5.	AJUSTE PASIVO.....	93
 <b>CAPÍTULO 4. PRÓTESIS CEMENTADAS.....</b>		<b>95</b>
1.	INDICACIONES.....	97
2.	VENTAJAS.....	97
3.	DESVENTAJAS.....	98
4.	PILARES CEMENTADOS.....	98
5.	RETENCIÓN DEL PILAR.....	100
6.	EJE DE INSERCIÓN.....	101

7. CEMENTOS .....	102
<b>CAPÍTULO 5. PRÓTESIS CEMENTADA VS PRÓTESIS ATORNILLADA.....</b>	<b>103</b>
1. RECUPERABILIDAD.....	103
2. PROTECCIÓN DEL IMPLANTE.....	105
3. AJUSTE PASIVO .....	106
4. CARGA AXIAL .....	107
5. ESTABILIDAD OCLUSAL .....	108
6. ESTÉTICA E HIGIENE .....	108
7. FRACTURA DEL MATERIAL OCLUSAL.....	109
8. ACCESO .....	110
9. FATIGA.....	111
10. CARGA PROGRESIVA .....	111
11. ESPACIO ENTRE EL PILAR Y LA CORONA.....	112
12. FABRICACIÓN, COSTE Y TIEMPO.....	112
13. RETENCIÓN.....	113
14. CARGA INMEDIATA .....	113
15. DISCREPANCIA MARGINAL.....	114
16. PROVISIONALIZACIÓN.....	114
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>116</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>117</b>

## INTRODUCCIÓN

Los aspectos psicológicos, funcionales, sociológicos y nutricionales son muy afectados por el edentulismo total y parcial, por lo que la rehabilitación protésica debe ser lo más funcional, estética y cómoda posible.

Desde tiempos muy remotos el hombre ha intentado sustituir los dientes perdidos por caries, traumatismos o enfermedad periodontal. Dichos dientes han sido restaurados para devolver función, fonética y estética.

Los procedimientos quirúrgicos y prostodóncicos necesarios a tal fin, han ido evolucionando en la constante necesidad de lograr rehabilitaciones más eficaces y satisfactorias para los pacientes; de donde surgen los implantes dentales.

Un implante dental es un material aloplástico aplicado quirúrgicamente sobre un reborde óseo residual para que actúe como base para la rehabilitación protésica.

La función principal de un implante dental es actuar como pilar de un dispositivo protésico, similar a la raíz y la corona de un diente natural.

## OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es comparar la rehabilitación con prótesis atornilladas y cementadas en implantes unitarios, de acuerdo a las indicaciones y contraindicaciones de cada una para cada caso en particular.

Evaluar las condiciones tanto oclusales como óseas del área desdentada para conocer qué tipo de restauración podemos emplear en cada caso.

Establecer la presencia de posibles complicaciones mecánicas de carácter protésico en cada grupo de estudio.

## **CAPÍTULO 2. CONCEPTOS GENERALES DE IMPLANTOLOGÍA**

### **1. HISTORIA DE LA IMPLANTOLOGÍA**

Tanto los mayas, como los incas de América Central, tomaban fragmentos de conchas marinas y los introducían con martillos en el hueso con el fin de sustituir los dientes faltantes.<sup>1,2</sup>

Ambrosio Paré (s.XVI) aconsejaba volver a colocar el diente en su alvéolo, si por equivocación había sido extraído. Duval podría ser considerado como innovador, ya que hizo muchas reimplantaciones, pero tomaba la precaución de extirpar la pulpa y sustituirla por plomo u hojas de oro.<sup>2</sup>

A principios del siglo XIX se llevó a cabo la colocación de los primeros implantes metálicos intraalveolares, destacando autores como Maggiolo; el cual introdujo un implante de oro en el alvéolo de un diente recién extraído, el cual constaba de tres piezas en forma de raíz.<sup>1,2</sup>

A comienzos del siglo XX, Lambotte fabricó implantes de aluminio, plata, bronce, cobre rojo, magnesio, oro y acero blando chapado con oro y níquel; identificó su corrosión en los tejidos corporales, que se relacionaba con la acción electrolítica.<sup>1</sup>

Posteriormente en la misma época R.E.Payne utilizó una cápsula de plata colocada en el alvéolo de una raíz. En 1909, Algrave demostró el fracaso de esta técnica con plata, dada la toxicidad de este metal en el hueso.<sup>2</sup>

Venable y Strock en 1937 publicaron su estudio sobre cientos de fracturas tratadas con prótesis e implantes elaborados con un nuevo material: la aleación de cobalto- cromo- molibdeno (conocido como Vitallium).<sup>1, 2</sup>

En Europa en la década de los cincuenta se trabajaba la implantología yuxtaósea, donde Marziani primero abría, tomaba la impresión del hueso y luego al mes, volvía a abrir y colocaba la infraestructura de tantalio.

En los años sesenta Linkow desarrolló el implante de rosca de Lew y el de hoja, que predominó hasta la década de los ochenta.<sup>2</sup>

En la conferencia celebrada en Harvard en 1978, se presentaron los estudios del grupo sueco de Goteborg dirigido por P. I. Branemark y T. Albrektsson. En 1959, el profesor Branemark comenzó a realizar una investigación de la médula ósea en el peroné de conejos para conocer mejor la vascularidad tras un traumatismo óseo. El estudio se llevó a cabo colocando una cámara óptica de titanio en el hueso del conejo; al retirar la cámara comprobó que no podía, ya que la estructura de titanio se había incorporado por completo en el hueso, y el tejido mineralizado era totalmente congruente con las micro irregularidades de la superficie del titanio. A este hecho se le denominó osteointegración.<sup>1, 2</sup>

En 1965 Branemark inició la fase I, colocando el primer implante dental en la zona anterior de la mandíbula a un paciente, teniendo éxito y consiguiendo osteointegración.<sup>4</sup>

A principios de la década de los ochenta, Calcitek Corporation desarrolló la *calcitita*: hidroxapatita cerámica policristalina. Más tarde son desarrollados implantes con estructura de titanio recubiertos de hidroxapatita.<sup>2</sup>

En 1985 la Asociación Dental Americana (ADA) dio su aprobación para la comercialización de los implantes, instrumental e insumos del sistema Branemark en los Estados Unidos.

En 1988 se realizó el Consenso de NIH (National Institute for Health: NIH) de Washington auspiciado por la Asociación Dental Americana y el Instituto Nacional de Salud, donde se aprobaron otros sistemas de implantes basados en los principios del Sistema Branemark como son Astra Tech Implants de Suiza, Nobel Biocare USA Inc, Steri-Oss (Titanium Screw Type, HA-Coated Dental Implants), Straumann Co. ITI Dental Implants y otros con lo que se difundió mundialmente la implantología.

.

El 2004 en Nueva Delhi (India) la Federación Dental Internacional (FDI) realizó la primera “Declaración de principios de calidad de los implantes dentales”.<sup>4</sup>

## 2. DIAGNÓSTICO Y PLANIFICACIÓN EN IMPLANTOLOGÍA ORAL

Las técnicas de diagnóstico por imagen, ayudan a desarrollar y poner en práctica un plan de tratamiento coherente y exhaustivo, tanto para el equipo implantológico como para el paciente.<sup>1</sup> Estas técnicas nos permiten valorar tanto las posibilidades de ubicación de los implantes dentales, como su proceso normal de oseointegración.<sup>2</sup>

### 2.1. **DIAGNÓSTICO IMPLANTOLÓGICO POR IMAGEN PREVIO A LA PRÓTESIS**

Abarca todas las exploraciones radiológicas pasadas, junto con nuevos exámenes elegidos para el plan de tratamiento final. Incluye toda la información quirúrgica y protésica necesaria para determinar la cantidad, calidad y angulación del hueso.<sup>1</sup>

- **Radiografía periapical:** Es el examen más común utilizado en odontología. La proyección periapical se debe tomar con la técnica de la bisectriz, para poder obtener una valoración del cuerpo en el plano vertical, pero no podemos definir aspectos transversales del cuerpo, debido a que no se pueden proyectar las tres dimensiones del tejido óseo.<sup>9</sup>



**Fig. 1.- Radiografía periapical con un correcto recubrimiento óseo en altura del implante.<sup>12</sup>**

- **Ortopantomografía:** Muestra una imagen bidimensional de una superficie curvada correspondiente a ambos maxilares. Esta imagen es obtenida mediante la tomografía de barrido realizada con unos movimientos combinados de rotación y traslación del tubo y la película.<sup>2</sup> Permite valorar la anatomía macroscópica de los maxilares y cualquier hallazgo patológico relacionado.<sup>40</sup>

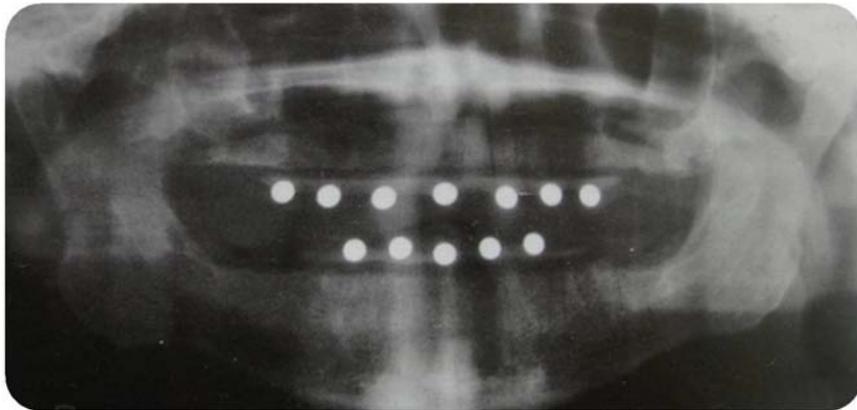


Fig. 2.- Radiografía panorámica con marcadores esféricos de 5 mm en la cresta.<sup>1</sup>

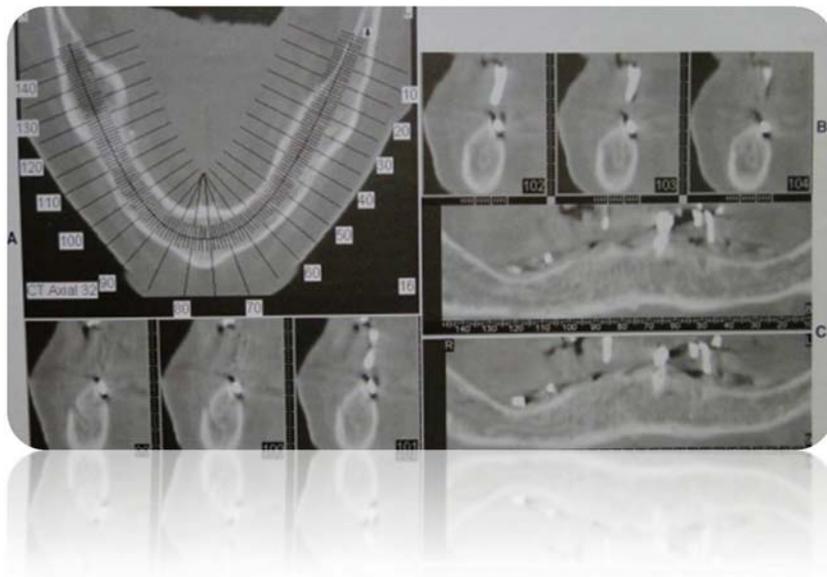
- **Radiografía cefalométrica:** Son proyecciones planas y orientadas del cráneo, se obtiene con el plano sagital medio del paciente orientado en paralelo al receptor de imagen.<sup>1</sup> Esta proyección es útil en pacientes con rebordes totalmente edéntulos.<sup>10</sup> Es útil porque muestra la geometría de la apófisis alveolar de la región anterior y la relación de la tabla lingual respecto a la anatomía esquelética del paciente, la anchura del hueso en la región de la sínfisis, así como la relación entre la



Fig. 3.- Proyección de la sínfisis mandibular.<sup>1</sup>

corteza vestibular y las raíces de los dientes anteriores con el hueso.<sup>1,2,10</sup>

- **Tomografía axial computarizada (TAC):** Es un sistema de exploración radiográfica que proporciona imágenes en tres dimensiones, que nos permite visualizar los maxilares en cortes axiales o coronales de un grosor de 1.5 mm de hueso; mediante métodos de cálculo especiales por computadora.<sup>2,10</sup> Puede evaluarse la anchura y altura de hueso bajo el seno maxilar y la cavidad nasal. También puede observarse la densidad del hueso. En la mandíbula, se localiza exactamente el conducto dentario previo a la cirugía.<sup>1,10</sup>



**Fig. 4.- TC dental programada. A, Visión axial de la apófisis alveolar de la mandíbula. B y C, Cortes transversales, referidos a imágenes en los planos transversal y curvo.<sup>1</sup>**

## 2.2. DIAGNÓSTICO IMPLANTOLÓGICO POR IMAGEN QUIRÚRGICO E INTERVENCIONISTA

Los objetivos son evaluar las localizaciones quirúrgicas durante e inmediatamente después de la cirugía, ayudar a conseguir la posición y orientación óptima de los implantes dentales, evaluar la fase de cicatrización e integración de la cirugía de implantes, así como la posición y confección de las prótesis.<sup>1</sup> Puesto que la mayoría de las cirugías se llevan a cabo en la unidad dental en vez de en un hospital, habitualmente están limitadas las modalidades a la radiografía periapical tomada con diferentes ángulos de proyección (si es una zona pequeña) y radiografía panorámica (si es desdentado total).<sup>1,2</sup>

## 2.3. DIAGNÓSTICO IMPLANTOLÓGICO POR IMAGEN POSTERIOR A LA PRÓTESIS

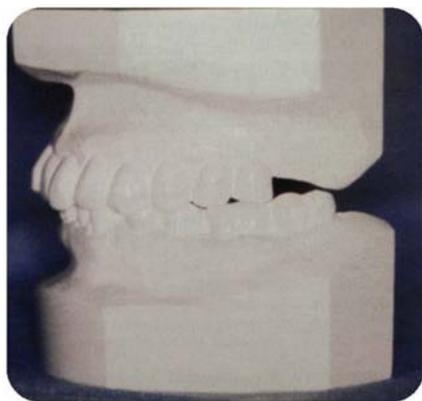
Está comienza justo después de la colocación de la prótesis. Los objetivos son evaluar el mantenimiento a largo plazo de la fijación rígida y función del implante.<sup>1</sup>

- **Radiografía periapical:** Produce imágenes planas de alta resolución del implante dental y del hueso alveolar adyacente al implante.<sup>1,2</sup> La interface entre hueso e implante está representada sólo en las vertientes mesial, o distal, inferior y crestal.<sup>1</sup>
- **Radiografías de aleta de mordida:** En estas imágenes el tercio superior del implante es la región de interés (región de la cresta ósea cercana al implante o la conexión entre pilar e implante).<sup>1</sup>

- **Tomografía computarizada:** Permite la evaluación de la interface entre hueso e implante en todas las orientaciones. Puede identificarse: la desmineralización trabecular y cortical, la reabsorción de la interface entre hueso e implante, la fenestración de la tabla cortical y la perforación del conducto dentario inferior, las tablas corticales y el suelo de las fosas nasales o del seno maxilar.<sup>1</sup>

#### 2.4. MODELOS DE DIAGNÓSTICO

El modelo de diagnóstico pueden ayudar a guiar los pasos previos a la colocación de los implantes y la prótesis. Una vez que la fase preimplantaria es satisfactoria, la colocación de los implantes (dirigida desde un punto de vista protésico) debe acomodarse también a las limitaciones anatómicas, por lo que puede ser necesario llevar a cabo adaptaciones del plan de tratamiento original. Este conjunto de requisitos puede conseguirse utilizando guías quirúrgicas precisas.<sup>1</sup>



**Fig. 5.- Modelos diagnósticos.**<sup>1</sup>

Los modelos diagnósticos montados con un registro exacto de la relación céntrica mandibular y de la oclusión maxilomandibular en un articulador semiajustable, proporcionan mucha información con respecto al tratamiento, mismo que influye en el plan terapéutico prostodóncico final. Los pacientes parcialmente desdentados presentan interferencias oclusales como consecuencia de la migración dentaria.<sup>1,2</sup>

Pueden montarse también los modelos de diagnóstico duplicados en un articulador, para realizar alteraciones selectivas y un preencerado que determine el contorno, el esquema oclusal y el aspecto estético de la restauración. El dentista podría utilizar los modelos del encerado diagnóstico modificados para proporcionar una guía para las restauraciones provisionales y evaluarlos durante las etapas de la rehabilitación.<sup>1</sup>

## **2.5. FÉRULAS O GUÍAS QUIRÚRGICAS**

Las férulas o guías son estructuras más o menos rígidas que se colocan en las zonas edéntulas como una placa base o en las caras oclusales de los dientes remanentes y que son útiles en las diferentes fases del tratamiento con implantes.<sup>2</sup>

Los objetivos de la guía son:

- Delinear los nichos de los implantes.
- Posicionar el implante dentro del contorno de la restauración.
- Alinear los implantes con el largo eje de la futura corona.
- Identificar el nivel de la unión amelocementaria o de la emergencia del diente a partir del tejido blando.

Según su composición las férulas se pueden clasificar en función del material de soporte (resina acrílica, composite, plancha de truwax o acetato) y del marcador radiopaco (metales, gutapercha, sulfato de bario, bismuto o cementos dentales radioopacos). Según su relación con los tejidos subyacentes se pueden clasificar en gingivosoportada y oseosoportada.<sup>2, 14</sup>

- **Gingivosoportada**

Típicamente la guía quirúrgica debe ser utilizada antes de levantar el colgajo, puesto que este impide la adaptación exacta de la guía quirúrgica. Este tipo de guía es una opción ideal para la técnica quirúrgica de biopsia en sacabocado (cirugía sin colgajo) así como la cirugía del colgajo con reflexión mínima.<sup>11</sup>

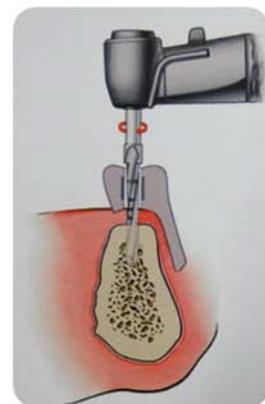


Fig. 6.- Guía gingivosoportada.<sup>11</sup>

- **Oseosoportada**

Cuando la guía quirúrgica se adapta directamente en el hueso, se recomienda realizar una incisión crestal ampliada y colgajos completamente elevados.

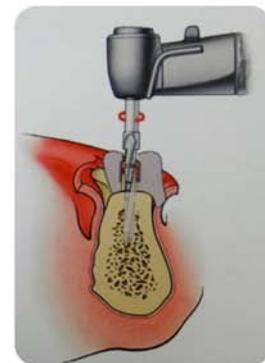
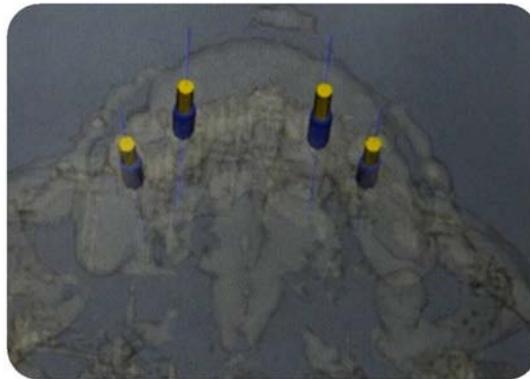


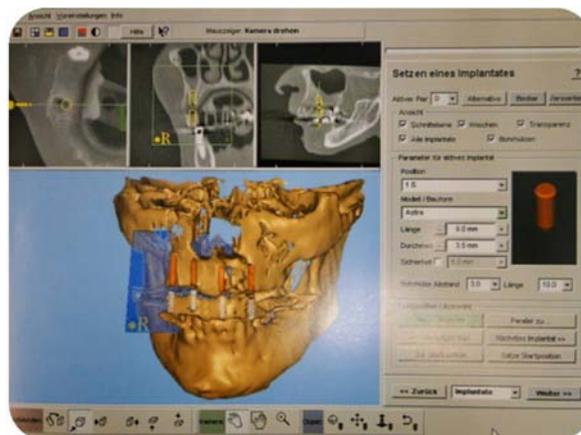
Fig. 7.- Guía oseosoportada.<sup>11</sup>

Debido a la reflexión extensa del colgajo, las complicaciones postoperatorias tales como dolor e inflamación se incrementan. Guías quirúrgicas más exactas y sofisticadas se pueden elaborar sobre la base de los datos anatómicos generados a partir de una tomografía axial computarizada.



**Fig. 8.- Tomografía Axial Computarizada.**<sup>11</sup>

Hay otras tecnologías disponibles para fabricar una guía quirúrgica, la guiada por TC. Algunas de ellas requieren que las impresiones, los modelos y los archivos de los datos de la tomografía axial computarizada sean enviados a un centro de fabricación centralizada para la realización de esta.<sup>11</sup>



**Fig. 9.- Centro de fabricación centralizada.**<sup>11</sup>

Según su utilidad existen férulas diagnósticas, radiográficas y quirúrgicas, aunque lo ideal es que sirva para las tres funciones.<sup>2</sup>

- **Férula Diagnóstica**

Sirve para el estudio protésico prequirúrgico y la planificación del tratamiento. Básicamente se dispone de dos situaciones: edentulismo parcial y desdentado completo.

En el edentulismo parcial, ya sea unitario o segmentario, una vez montados los modelos de escayola de ambas arcadas en un articulador semiajustable, se hace un estudio del espacio edéntulo para distribuir los dientes que se van a reponer. Tras el encerado diagnóstico se colocan dientes de tablilla unidos por resina acrílica o de composite.



**Fig. 10.- Férula Diagnóstica.** <sup>2</sup>

En el edentulismo total, la colocación exacta de los implantes es más crítica cuando se ha planificado para una prótesis fija, aunque también es indudable la importancia de la correcta colocación de las fijaciones cuando se va a confeccionar una prótesis removible. Si el paciente lleva una prótesis adecuada se puede duplicar. Si el paciente no lleva prótesis o es inadecuada, se toman unas impresiones con alginato de ambas arcadas y se vacían en yeso piedra. El laboratorio confecciona unas placas base con

rodetes de cera que se prueban en la boca del paciente para registrar el plano oclusal, la línea media, la línea de la sonrisa y de caninos. Se Toma el registro intermaxilar para montar en el articulador, hacer prueba de dientes, duplicar y terminar la prótesis.<sup>2</sup>

- **Férula Radiográfica**

Permite el estudio anatómico del lecho del implante y su relación con los lugares planeados previamente para la colocación de los mismos. Permite comprobar la posibilidad o no de colocar implantes en los puntos planificados, calcular la longitud y anchura de los mismos y prevenir los accidentes anatómicos importantes.

El método para la elaboración puede ser colocando marcadores radioopacos sobre una base o soporte (que puede ser la férula diagnóstica). Cuando se va a realizar con ortopantomografía pueden colocarse bolas metálicas con cilindros en la ubicación de cada implante. Cuando se va a realizar con la Tomografía Computarizada se realiza con marcadores como gutapercha para evitar distorsiones por el metal.<sup>2</sup>



Fig. 11.- Férula Radiográfica con bolas metálicas.<sup>2</sup>



Fig. 12.- Férula Radiográfica para TC con tacos de gutapercha.<sup>2</sup>

Entre los requisitos que deben cumplir son:

- Estabilidad para evitar distorsión de las imágenes
- Confortabilidad para el paciente
- Precisión en la colocación de los marcadores
- Ausencia de interferencias

- **Férula Quirúrgica**

Es una ayuda en el momento de la cirugía para colocar los implantes según lo planificado. Dependiendo el tipo de soporte que se obtiene, las guías quirúrgicas pueden ser de apoyo mucoso (con o sin retenedores), de apoyo en caras oclusales de los dientes vecinos, o de apoyo en microimplantes colocados de manera provisional y los requisitos que deben reunir son estabilidad, ausencia de interferencia con partes blandas (colgajo sobre todo) y permitir el paso de las fresas quirúrgicas sin problemas.<sup>2</sup>



Fig. 13.- Férula Quirúrgica. <sup>2</sup>



Fig. 14.- Se realizan perforaciones en el acrílico en los lugares donde se colocarán los implantes. <sup>2</sup>



**Fig. 15.- Se marcan los lugares a colocar los implantes. <sup>2</sup>**

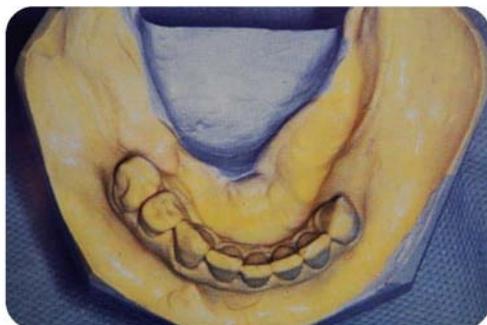


**Fig. 16.- Se usa durante el acto quirúrgico. <sup>2</sup>**

Otros requisitos ideales de guía quirúrgica incluyen: tamaño, asepsia quirúrgica, transparencia y capacidad de revisarla. La plantilla no debe ser voluminosa ni difícil de insertar, tampoco debe ocultar marcas quirúrgicas circundantes; además se debe de esterilizar cuantas veces sea necesario.<sup>1</sup>

El primer paso para la confección de la guía quirúrgica es la realización del encerado diagnóstico, este permite la visualización global del tratamiento, donde pueden observarse las dificultades de cada caso en particular. Sobre el modelo se analiza el eje del futuro diente, relación con los antagonistas, espacio disponible para la corona, relación con el tejido blando y espacio mesiodistal para la corona, entre otros.

El material adecuado es la resina acrílica incolora para facilitar la visualización. Se obtiene a partir del duplicado de un encerado del área de los futuros dientes o de la reproducción de una prótesis existente. En la guía para implantes unitarios se realiza una perforación en los lugares correspondientes a los implantes planeados.<sup>3, 1</sup>



**Fig. 17.- Modelo de Estudio.** <sup>3</sup>



**Fig. 18.- Modelos montados en articulador semi-ajustable.** <sup>3</sup>



**Fig. 19.- Confección del encerado con alivio en los dientes adyacentes.** <sup>3</sup>



**Fig. 20.- Colocación de la resina acrílica en fase fluida.** <sup>3</sup>



**Fig. 21.- Prueba clínica de la Guía Quirúrgica.** <sup>3</sup>

## 2.6. SELECCIÓN DEL PACIENTE CANDIDATO PARA IMPLANTE

El primer contacto con el paciente, la anamnesis, la primera exploración y por tanto, el conocimiento personal desempeñan, como en todas las intervenciones dentales, un papel decisivo para el pronóstico del tratamiento implantológico. El paciente debe recibir una explicación sobre su enfermedad, las alteraciones terapéuticas, las medidas necesarias de recuperación postquirúrgica.

Una exposición insegura conduce automáticamente a la pérdida de confianza y dificulta el tratamiento, sobre todo cuando surgen las dificultades y complicaciones.<sup>15</sup>

- **Contraindicaciones médicas**

Durante el primer examen clínico se debe obtener un número suficiente de datos para saber si está indicado o no el tratamiento implantológico y protésico.

Si el odontólogo aprecia algún problema médico general, que precise estudio, debe remitir al paciente para su aclaración al médico general o internista.

De esta manera, se pueden reconocer en el preoperatorio los posibles problemas anestésicos, quirúrgicos o psicológicos, que influyen en la integración a largo plazo de los implantes y los posibles efectos de éstos sobre la salud del paciente.<sup>12, 15</sup>

## **Enfermedades del Sistema Cardiovascular**

Los pacientes que presentan una historia de enfermedad cardíaca, angina, infarto al miocardio o arritmias, están sujetos a episodios recurrentes cuando se les coloca en una situación de tensión; incluso la colocación de un solo implante puede crear la tensión suficiente para iniciar una alteración de la función cardiovascular.

Muchos de estos pacientes son susceptibles a infecciones o complicaciones en el sitio del implante.<sup>13</sup>

## **Enfermedades del Sistema Respiratorio**

Entidades como bronquitis crónica, embolia pulmonar, enfisema y tumores pulmonares, interfieren en gran medida con los mecanismos normales de cicatrización. Estos procesos patológicos, crean un alto riesgo para un paciente intraoperatorio y quizá esté contraindicado por completo este tipo de tratamiento.<sup>12, 13</sup>

## **Enfermedades del Sistema Gastrointestinal**

Estados como estómago nervioso con vómito, hipersecreciones, xerostomía e hiperacidez, contribuyen a los cambios en el pH de la saliva, que interfiere con la cicatrización de las membranas mucosas.

Esto amenaza todo el tratamiento, debido a que dicho individuo manifiesta sus estados emocionales en forma de bruxismo, apretamiento o varios hábitos de lengua, que a su vez contribuyen en las fuerzas excéntricas que se aplican al implante y conducen al fracaso.<sup>12, 13</sup>

## **Enfermedades del Riñón y Sistema Urinario**

Enfermedades como nefritis, glomerulonefritis, infecciones crónicas del sistema urinario y tumores del riñón, causan alteraciones de la función renal normal y por lo tanto, un cambio en la composición normal de la sangre. Se debe solicitar una consulta con el médico a cargo para iniciar cualquier procedimiento de colocación de implantes.<sup>13</sup>

## **Enfermedades del Sistema Nervioso**

Uno de los efectos de la fenitoína sódica (anticonvulsivo) es la hipertrofia gingival, que ocurre sólo cuando están presentes los dientes. El paciente epiléptico con implantes está sujeto a hipertrofia gingival alrededor del cuello de los pilares y se le debe advertir de esta posibilidad, como tratamiento quirúrgico posterior.<sup>13</sup>

## **Enfermedades del Sistema Endocrino**

Estados como gigantismo y acromegalia, demuestran un crecimiento anormal y el subsecuente tamaño esquelético maxilofacial grande o pequeño de manera anormal, que puede influir en la intervención del implante. El mixedema y cretinismo también son estados que conducen a un desarrollo dental retardado, ya sea en el patrón de erupción o con malformación de las estructuras.

Los diabéticos están propensos a enfermedad periodontal; tienen una disminución de la resistencia local y general a la infección. La diabetes mellitus representa un conjunto heterogéneo de desórdenes metabólicos caracterizados por una elevada concentración de glucosa en sangre. Este trastorno metabólico conlleva diferentes alteraciones sistémicas que pueden

representar un riesgo para la supervivencia de los implantes dentales. Una revisión sistemática reciente apunta a que los individuos con diabetes tipo 2 (no insulino dependiente) pueden presentar mayores complicaciones biológicas (periimplantitis) que los individuos no diabéticos.

La insulina es una hormona hipoglucemiante segregada por el páncreas, que neutraliza el efecto de las comidas y otros factores hiperglucemiantes<sup>12, 13</sup>

### **Enfermedades de la Sangre**

Al paciente con anemia durante un procedimiento quirúrgico puede causar una disminución repentina en el recuento sanguíneo. En la leucemia hay un aumento marcado de leucocitos e hiperplasia de los tejidos que forman las células blancas sanguíneas. Los pacientes con hemofilia presentan una deficiencia del factor plasmático, por lo tanto, presentan hemorragia prolongada.<sup>12, 13</sup>

Si se utiliza un grupo de fármacos anticoagulantes, como la heparina, administrada sólo por vía intravenosa, causa un aumento en el tiempo de coagulación. El Coumarin prolonga el tiempo de protrombina y es posible administrarlo por vía oral, así como intravenosa. Estos fármacos causan hemorragia y los pacientes que los toman son malos candidatos para implantes.<sup>13</sup>

### **Enfermedades de la Piel y Membranas Mucosas**

Estados patológicos como el liquen plano, eritema multiforme, lupus eritematoso y pénfigo, afectan las membranas mucosas y la piel. Este grupo de enfermedades también se clasifican como defectos epiteliales, colágenos

y de tejido conectivo, por lo tanto causan daño en el mecanismo fisiológico de cicatrización.<sup>13</sup>

### **Tumores Malignos**

Los pacientes que reciben o recibieron tratamiento con radiación en la región de cabeza y cuello, experimentan un cambio en los procesos fisiológicos normales de las membranas mucosas y huesos. Está dañado el aporte vascular a las regiones irradiadas primarias o secundarias.

Cuando se realiza un procedimiento selectivo, como la inserción del implante, la interrupción adicional de los tejidos es suficiente para causar un aporte sanguíneo deficiente con el fracaso resultante o incluso osteorradionecrosis.

Los agentes quimioterapéuticos afectan en gran medida toda la composición fisiológica del cuerpo, con la disminución resultante en su capacidad para protegerse a sí mismo contra la infección.<sup>12, 1</sup>

### 3. MORFOLOGÍA DE LOS IMPLANTES

#### 3.1. MACROSCÓPICA

Los implantes deben reunir una serie de características fisicoquímicas en cuanto a biocompatibilidad, estabilidad química, rigidez y elasticidad, para favorecer su integración ósea y permitir situaciones de carga funcional. El material utilizado es el titanio comercialmente puro, en cuya composición se halla menos del 0.25 % de impurezas; constituye el cuarto elemento más abundante en la tierra (después del aluminio, hierro y magnesio).<sup>2</sup>

#### FORMA

Existen tres tipos principales de implantes endoóseos con forma radicular, en función del diseño:

- Forma radicular en cilindro: dependen de un recubrimiento o de un acondicionamiento de la superficie que proporciona retención microscópica y unión al hueso y habitualmente se presionan o se martillean en la localización ósea preparada. Pueden ser rectos, afilados o cónicos.
- Forma radicular en tornillo: se enroscan en el lecho óseo y presentan elementos retentivos macroscópicos para la fijación inicial del hueso. Pueden ser mecanizadas, texturizadas o recubiertas. Se presentan con diseños rectos, afilados, cónico afilado, ovoide y expansor.
- Forma radicular combinada: tienen características macroscópicas de las formas en cilindro y tornillo.<sup>1,3</sup>



Fig. 22.- Diferentes tipos de implantes. <sup>1</sup>

## LONGITUD

Es la medida de la plataforma del implante a su ápice. Esta característica es fundamental para la planeación quirúrgica y varía según la disponibilidad ósea del lugar de inserción, principalmente de acuerdo con el grado de reabsorción del hueso maxilar o mandibular.

La longitud de los implantes varía según la marca y son 8.5 mm, 10 mm, 11.5 mm, 13mm y 15 mm. Pero se pueden encontrar otras medidas de acuerdo con cada fabricante. <sup>3</sup>

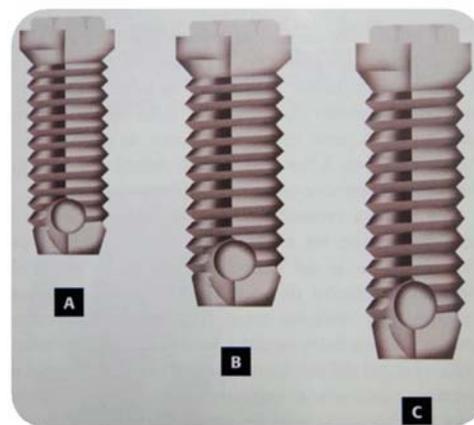


Fig. 23.- A. Implante de 10mm.  
B. Implante de 13mm. Implante de 15mm. <sup>3</sup>

## DIÁMETRO

Es la medida de la parte de más calibre de la superficie al lado opuesto del implante. La longitud y el diámetro de los implantes fueron originalmente planeados para permitir su uso en el promedio de la medición del proceso alveolar; de esta forma, el implante estandarizado es de 3.75 mm, siendo el más usado. Los diámetros disponibles actualmente van desde 3 mm a 7 mm.<sup>3</sup>



Fig. 24.- Diámetro Pequeño con 3.3mm.<sup>3</sup>

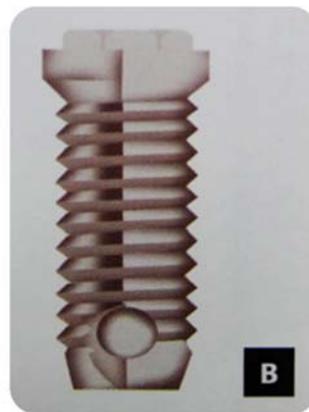


Fig. 25.- Diámetro Regular con 3.75mm.<sup>3</sup>



Fig. 26.- Diámetro Grande con 5mm de diámetro.<sup>3</sup>

## CONEXIÓN DEL IMPLANTE

El medio por el cual el aditamento se encaja al implante se llama conexión. En el órgano americano de control de productos del área de la salud (FDA) existen como mínimo 20 diferentes tipos de conexiones registradas.<sup>3</sup> A pesar de las variaciones, se puede dividir básicamente en:

### 1. Conexión Externa:

- Hexágono Externo: la figura geométrica de hexágono se encuentra por encima de la plataforma del implante, por lo tanto los pilares asientan sobre la plataforma.



Fig. 27.- Conexión hexágono. <sup>6</sup>

### 2. Conexión Interna:

- Hexágono Interno: los pilares asientan dentro de la depresión hexagonal del implante. Presentando 6 posiciones, lo que le da la posibilidad de variación cada 60°.
- Cono Morse (CM): es un término que designa un mecanismo de encastre, en el cual dos elementos efectúan una acción que deriva en contacto íntimo con fricción, cuando un elemento cónico "macho" es instalado en una "hembra" también cónica. Convergencia del cono 11°.
- Syn Octa: creado por ITI, es una conexión que combina un octógono interno con morse taper (unión de dos conos por fricción). Convergencia del cono 8 a 16°.

- Tripode: Creado por Nobel Biocare, tiene una forma triangular.



Fig. 28.- A. Conexión hexágono interno. B. Conexión cono morse. C. Conexión synOcta.<sup>6</sup>

## ESTRUCTURA

La estructura o cuerpo del implante, es la porción que se diseña para ser introducido en el hueso, con el fin de anclar los componentes protésicos con aspecto de tornillo aunque también existan otros tipos.<sup>1</sup>

El cuerpo del implante puede dividirse en un módulo crestal (geometría cervical), un cuerpo y un ápice:

- Módulo de la cresta: Es aquella porción diseñada para retener el componente protésico en un sistema de dos piezas. También representa la zona de transición entre el diseño del cuerpo implantario y la región transósea del implante, a nivel de la cresta del reborde. El módulo de la cresta es liso, con el fin de impedir la retención de placa si se produjera la pérdida de hueso de la cresta. La zona de conexión del pilar tiene, con frecuencia, una plataforma la cual da resistencia ante las cargas oclusales axiales; la plataforma presenta un acoplamiento que puede estar por encima o por debajo del nivel de la cresta ósea.<sup>1</sup>

- **Cuerpo del Implante:** Es la parte fundamental del implante que colocada quirúrgicamente en el interior del hueso, permite su osteointegración.<sup>2</sup>
- **Ápice:** Es la punta o extremo final del implante.



**Fig. 29.- Cuerpo del implante.** <sup>1</sup>

### **3.2. MICROSCÓPICA**

En la actualidad se utilizan el plasma de titanio y la hidroxiapatita como materiales para recubrir la superficie externa del cuerpo de los implantes.

Se presentan los implantes chorreados con titanio, que se denominan “recubiertos de plasma de titanio”. En determinados sistemas, los implantes están recubiertos por un arenado de plasma de titanio, tratado previamente con ácido.<sup>2</sup>

Este tratamiento de superficie garantiza la mejor relación entre titanio y tejidos periimplantares.

La utilización de superficies tratadas puede reducir los tiempos de cicatrización y aumentar la resistencia a la carga funcional.

Con estas superficies, los tiempos de espera para lograr la cicatrización ósea después de la inserción del implante son de 3 meses en hueso denso (mandíbula) y de 6 meses en hueso esponjoso (maxilar).<sup>12</sup>

La capa tiene un espesor típico de 20-30 um. Desde el punto de vista clínico, la cubierta de plasma de titanio ofrece varias ventajas:

- Aposición ósea acelerada en la fase inicial de cicatrización.
- Aumento en el área de la superficie de contacto del implante con el hueso.
- Mejora del anclaje del implante.

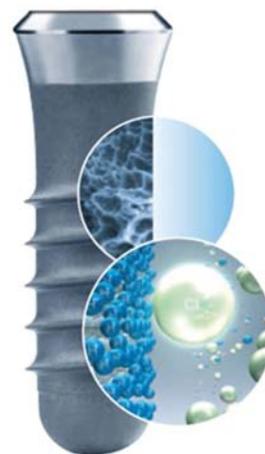
También existen implantes de titanio que serán recubiertos con hidroxapatita (material bioactivo), para establecer una unión química con el hueso y así conseguir la biointegración.<sup>2</sup>

### **3.3. CUBIERTA DE STRAUMANN**

Todos los implantes se pueden colocar con un solo kit quirúrgico, utilizando procedimientos muy similares. Todos los implantes incorporan la superficie SLA<sup>®</sup> (se consigue mediante la técnica de chorreado de arena de grano grueso, con la que se produce una macroestructura en la superficie del titanio; a este proceso le sigue un grabado ácido, que sobrepone una microestructura, la topografía resultante ofrece la estructura ideal para la adhesión celular) o SLActive<sup>®</sup> (se fabrica tratando y acondicionando la

superficie del implante bajo una atmósfera protectora de nitrógeno; presenta unas propiedades de superficie optimizadas como la hidrofilia y la actividad química, que aceleran significativamente la totalidad del proceso de osteointegración).

Están fabricados con titanio de grado 4 o Roxolid® (es una aleación metálica compuesta de aproximadamente un 85 % de titanio y un 15 % de zirconio). Esta relación da lugar a una mayor resistencia mecánica que la del titanio puro. Los implantes dentales Straumann se suministran en tres diámetros endoóseos: Ø 3,3 mm, Ø 4,1 mm, y Ø 4,8 mm.<sup>7</sup>



**Fig. 30.- Implante Straumann con la superficie tratada.<sup>7</sup>**

### **3.4. CUBIERTA DE NOBEL BIO CARE**

Todos los implantes de este fabricante, son de grado 4 de titanio con un tratamiento superficial TiUnite® (es un recubrimiento grueso moderadamente rugoso de óxido de titanio altamente cristalino enriquecido con fósforo. Sus microporos y propiedades similares a la cerámica garantizan alta osteoconductividad y rápida fijación en la matriz del colágeno).

Implantes NobelActive™ tienen un tratamiento de superficie desde el vértice hasta el borde del implante / interfaz de pilar. La geometría del cuerpo ligeramente cónica, se mecaniza con hilos progresivamente más profundos hacia apical y una ranura secundaria en el borde de los hilos más coronal.

Una tabla (0,25 mm) entre la interfaz de implante / pilar real y el borde exterior del implante puede ser inusitado para funcionar como una plataforma de los componentes protésicos, dependiendo del tipo de restauración final. Los implantes se mecanizan con un hexágono interior que funcione como la característica de indexación. Cuatro diámetros de cuerpo de implante de 3.0, 3.5, 4.3 y 4.9 mm en seis longitudes (8.5, 10, 11.5, 13, 15, 18) se ofrecen en este grupo de productos. Cada implante es 0,5 mm más corta de lo anunciado.<sup>8</sup>



Fig. 31.- Implantes y aditamentos Nobel Biocare.<sup>8</sup>

#### 4. OSTEOINTEGRACIÓN

Osteointegración es un proceso que representa el procedimiento en curso de formación y adaptación a la función y la reparación, que se lleva a cabo por la actividad osteoblástica y osteoclástica del hueso, también conocido como acoplamiento.<sup>39</sup>

Branemark observó un fenómeno curioso cuando estudiaba la microcirculación ósea en el peroné de conejos, de donde introdujo el concepto de osteointegración: “conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo y ordenado, en la superficie de un implante sometido a carga funcional”.<sup>2, 39</sup>

Para comprender el fenómeno de la osteointegración, es importante conocer la biología elemental del hueso, pues es el tejido que va a ser el lecho receptor del implante. Este hueso presenta distinto comportamiento según se trate de hueso cortical, compacto y hueso esponjoso o medular.

El hueso cortical consta de capas de células denominadas osteocitos y de una matriz formada por componentes orgánicos (colágeno, glucosaminoglicanos y proteínas adhesivas) que representan el 40% del peso, y por componentes inorgánicos (hidroxiapatita) que representa otro 40% del peso. Se trata de un hueso duro y denso, el cual está recubierto por el periostio, mismo que aporta fibras de colágeno, osteoblastos y osteoclastos (células encargadas de su remodelación).

El hueso esponjoso está formado por una red tridimensional de trabéculas óseas. Es cavernoso, menos denso y menos duro; las trabéculas dejan espacios (por los que atraviesan vasos sanguíneos) en los que se hallan

osteoblastos y osteoclastos. Este tipo de hueso no es una base estable para la fijación primaria.

El implante requiere la formación de hueso nuevo a su alrededor, proceso resultante de la remodelación en el interior del tejido óseo. La remodelación (aposisión y resorción simultáneas) no cambia la cantidad de masa ósea.

Las fuerzas de masticación en el hueso esponjoso actúan de estímulo sobre las células óseas que se diferencian a osteoclastos, las cuales participan en la resorción en las superficies trabeculares. Ese mismo estímulo actúa sobre las células osteoprogenitoras, que se modulan hacia osteoblastos, participando en la remodelación con aposición de tejido óseo.

En el hueso cortical tras la introducción del implante, se produce una zona de necrosis ósea alrededor de éste, existiendo diversas posibilidades de reacción del hueso dañado: puede darse una remodelación con formación de tejido fibroso, o una producción de un hueso de cicatrización.<sup>2</sup>

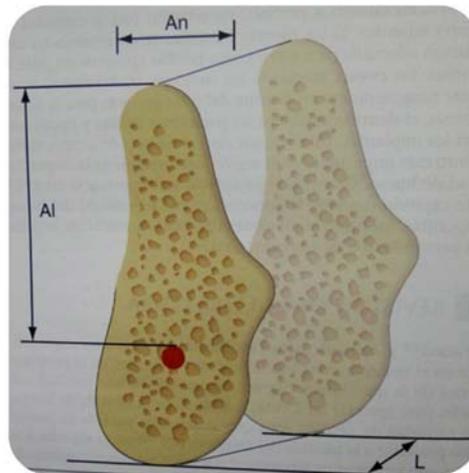
Se deben cumplir ciertos requisitos para conseguir una buena osteointegración:

- Emplear materiales biocompatibles (el titanio es biocompatible, bioinerte, estable y con una tolerancia por los tejidos blandos muy buena.
- Utilización de una técnica quirúrgica atraumática (donde no haya necrosis de hueso)
- La asepsia durante el proceso implantológico
- Tipo de implante: macroscópico o microscópico (aumento de la superficie hueso-implante)
- El tipo de hueso del lecho receptor (en profundidad y anchura)

- Presencia de encía queratinizada que asegure una buena salud periimplantaria
- Adecuado mantenimiento e higiene de los elementos implantarios y estructuras protésicas

#### 4.1. DISPONIBILIDAD DE HUESO

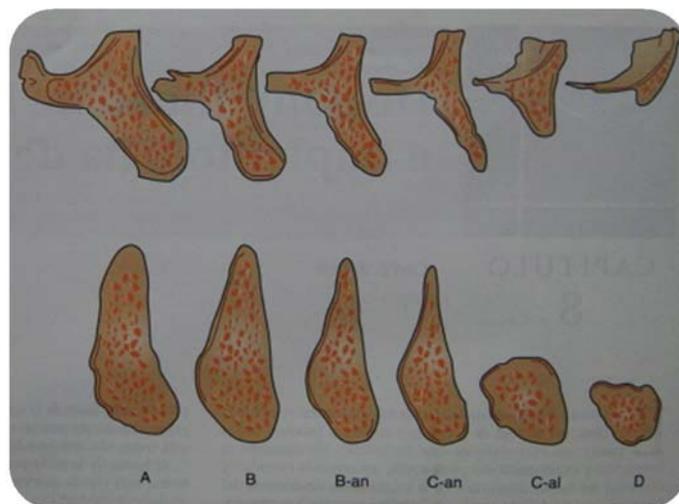
La disponibilidad es la cantidad de hueso en la zona desdentada que se tiene en consideración para la colocación del implante. Como pauta, siempre se dejan 2 mm de error quirúrgico entre el implante y el punto de referencia adyacente; por el sitio anatómico donde se coloque (como el nervio dentario inferior). El hueso se mide en anchura, altura, longitud, angulación y mediante la proporción entre altura coronaria y cuerpo implantario.<sup>1</sup>



**Fig. 32.- Se evalúa la disponibilidad de hueso a partir de la altura (Al), anchura (An) y longitud (L).<sup>1</sup>**

En 1985, Misch y Judy publicaron una clasificación de las distintas morfologías óseas subdividiendo al hueso disponible en 4 grupos (A, B, C y D).<sup>12</sup>

Además, evaluaron la angulación del hueso y la altura coronaria para cada volumen óseo, presentaron las opciones terapéuticas mediante implantes para cada división. Estas cuatro divisiones se han expandido hasta seis categorías, con el fin de ampliar la organización de abordajes específicos a cada opción terapéutica implantaría, en cuanto a cirugía y prótesis.<sup>1</sup>



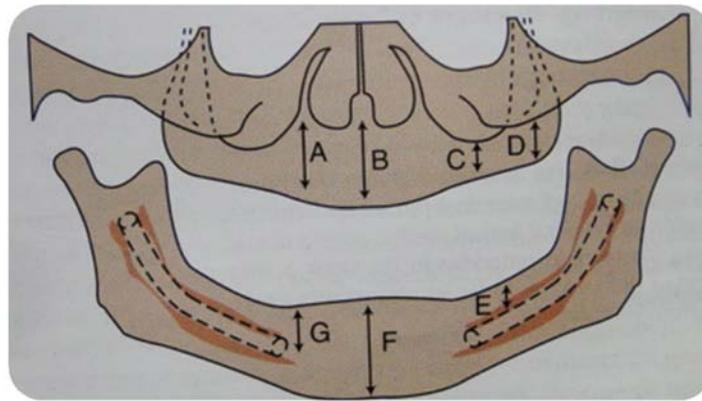
**Fig. 33.- Clasificación del hueso disponible (divisiones A, B, C y D), donde al: altura inadecuada, an: anchura inadecuada.<sup>1</sup>**

Los fabricantes describen las dimensiones de los implantes con base en su forma radicular, anchura y altura. La longitud del implante corresponde a la altura del hueso disponible. El diámetro de un implante se relaciona con la anchura y la longitud mesiodistal del hueso disponible.

El reborde residual se modifica por palatino en el maxilar, y por lingual en la mandíbula, respecto a la posición de los dientes, a expensas de la tabla cortical vestibular en todas las zonas de ambos maxilares, independientemente del número de dientes ausentes.<sup>1</sup>

### ALTURA DE HUESO DISPONIBLE

La altura de hueso disponible se mide desde la cresta del reborde desdentado, hasta el referente anatómico adyacente. Está va a depender de la anatomía existente de la mandíbula y maxilar desdentados.<sup>1</sup>



**Fig. 34.-** La altura del hueso disponible se mide desde la cresta del reborde al punto de referencia opuesto. Región del canino superior (A), Suelo de las fosas nasales (B), seno maxilar (C), tuberosidad (D), conducto dentario inferior (E), parte anterior de la mandíbula (F), región del canino inferior (G).<sup>1</sup>

La altura mínima de hueso disponible, que se necesita para la supervivencia a largo plazo de los implantes endoóseos, se relaciona con la densidad ósea. Una mayor densidad del hueso, puede acomodar un implante más corto (es decir, de 8 mm), y un hueso menos denso y más débil requiere un implante más largo (es decir, de 12 mm).<sup>1</sup>

## ANCHURA DEL HUESO DISPONIBLE

Se mide entre las tablas vestibular y lingual, a nivel de la cresta en la zona a colocar el implante. Para los implantes con forma radicular, el espesor mínimo del hueso se localiza, exclusivamente, en el contorno vestibular, lingual y medio de la región de la cresta.<sup>1</sup>

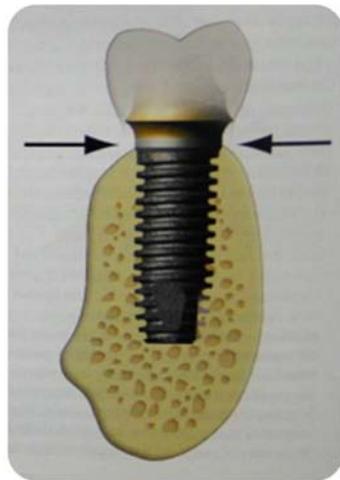


Fig. 35.- Anchura mínima de hueso.<sup>1</sup>

## LONGITUD DEL HUESO DISPONIBLE

La longitud mesiodistal del hueso disponibilidad en una zona desdentada está limitada por los dientes o los implantes adyacentes. El implante debe encontrarse a una distancia mínima de 1.5 mm del diente adyacente. Esta dimensión no sólo permite el error quirúrgico, sino que también compensa la anchura de un implante o el defecto dentario, que es habitualmente menor de 1.4 mm.<sup>1</sup>

## ANGULACIÓN DEL HUESO DISPONIBLE

La angulación del hueso alveolar representa la trayectoria de la raíz respecto al plano oclusal. El hueso se sitúa en perpendicular al plano de oclusión, alineado con las fuerzas de oclusión y en paralelo al eje mayor de la restauración protésica. Las superficies incisal y oclusal de los dientes sigue la curva de Wilson y la curva de Spee.

Los dientes anterosuperiores son el único sector de cualquiera de las arcadas que no recibe una carga axial sobre las raíces dentarias, sino que en su lugar soportan la carga en un ángulo de 12 grados.

En la parte posterior de la mandíbula, la fosa submandibular obliga a colocar los implantes con una mayor angulación, a medida que se avanza hacia distal. Por ello, en la región del segundo premolar, la angulación puede ser de 10 grados respecto al plano horizontal; en la zona del primer molar, de 15 grados y en la región del segundo molar, de 20 a 25 grados.<sup>1</sup>

## ALTURA CORONARIA

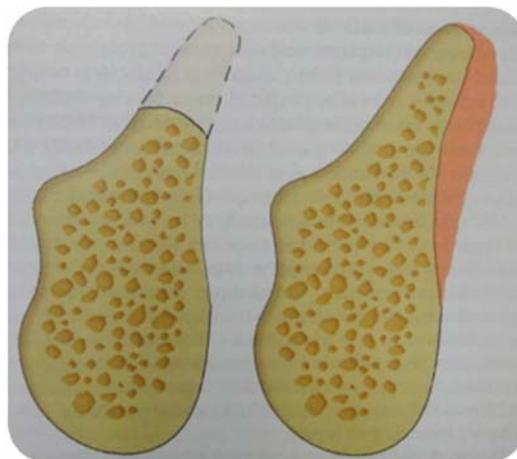
La altura coronaria influye sobre el aspecto de la prótesis definitiva y también sobre la magnitud del momento de fuerzas que incide sobre el implante y el hueso circundante de la cresta, durante la carga oclusal. La altura coronaria se mide desde el plano oclusal o incisal, hasta la cresta del reborde y puede considerarse un voladizo vertical.<sup>1</sup>

## DIVISIONES DE LA DISPONIBILIDAD

- **División A (hueso Abundante):** Corresponde al hueso abundante en todas las dimensiones, tiene más de 5 mm de ancho, más de 12 mm

de alto, 7mm de longitud mesiodistal, 30 grados de angulación y una altura coronaria de 15 mm. Podemos decir que este hueso tiene las siguientes ventajas: mayor superficie, menor distribución de tensiones, mayor intervalo de opciones protésicas, menor posibilidad de fractura del implante y de los componentes, condiciones más estéticas, mayor retención de la corona con el cemento, diseños para cicatrización en una o dos etapas, menor aflojamiento del tornillo del pilar.

- **División B:** La anchura ósea va disminuyendo quedando en 2.5 a 5 mm, la altura es de 12 mm, la longitud de 6 mm, tiene 20 grados de angulación y una altura coronaria de 15 mm. Dentro de las opciones terapéuticas tenemos la osteoplastia para convertirlo en división A, la inserción de implantes para división B y el aumento de hueso para convertirlo en división A.



**Fig. 36.- Reborde de división B puede convertirse en uno de división A. <sup>1</sup>**

- **División C (hueso con compromiso) :** Es deficiente en una o varias dimensiones, por ello, la anchura puede ser inferior a 2.5 mm, la altura coronaria mayor de 15 mm y la angulación ósea superar los 30 grados. Dentro de las opciones terapéuticas tenemos la osteoplastia antes de la inserción del implante, implantes en forma radicular, implantes subperiósticos, procedimiento de aumento, implantes con diseño de disco, implantes en marco de la rama e implantes transóseos.
- **División D (hueso deficiente):** La reabsorción ósea a largo plazo puede dar lugar a una pérdida completa de la apófisis alveolar, acompañada de una atrofia del hueso basal (maxilar aplanado y mandíbula en forma de lapicero fino). La atrofia grave describe la división de hueso D. La altura coronaria es mayor de 20 mm, lo que supone un multiplicador de fuerzas significativo y rara vez puede reducirse para conseguir un éxito a largo plazo. Dentro de las opciones terapéuticas tenemos solo el aumento de hueso para cambiar de división.<sup>1</sup>

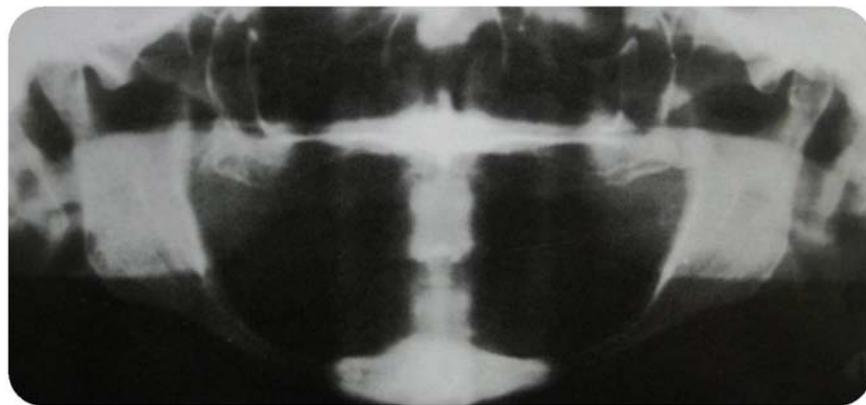


Fig. 37.- Radiografía panorámica de una mandíbula división D. <sup>1</sup>

## 4.2. DENSIDAD ÓSEA

La densidad del hueso disponible en la zona desdentada es un factor determinante para la planificación terapéutica, el diseño del implante y la técnica quirúrgica; así como el tiempo de cicatrización y la carga progresiva inicial del hueso durante la reconstrucción protésica.

El hueso cortical y trabecular de todo el cuerpo sufre una modificación constante mediante modelado o remodelación. El modelado tiene lugares independientes de formación y reabsorción y da lugar al cambio de forma y tamaño del hueso. La remodelación es un proceso de reabsorción y formación en la misma localización, que sustituye el hueso previamente existente y afecta principalmente al recambio interno del hueso, incluido aquel que se encuentra junto al implante endoóseo.

Estos fenómenos de adaptación, se han asociado con la alteración del entorno de tensiones y deformaciones mecánicas dentro del hueso receptor. La tensión se determina a partir de la magnitud de la fuerza dividida entre la superficie funcional, sobre la cual se aplica. Se define la deformación como el cambio de longitud de un material, dividido entre su longitud original. Cuanto mayor es la magnitud de la tensión aplicada sobre el hueso, mayor es la deformación observada.<sup>1</sup>

### CLASIFICACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA

La densidad ósea está dada por la relación cuantitativa entre hueso cortical y medular. La cortical representa la parte densa y mayormente mineralizada del hueso, mientras que la medular está constituida por tejido trabeculado escasamente mineralizado.<sup>12</sup>

Los huesos corticales, densos y porosos, se encuentran en las superficies externas del hueso, e inclusive en las crestas del reborde desdentado. Los huesos trabeculares, espeso y fino, se hallan por dentro de la envoltura externa de hueso cortical y en ocasiones, sobre la superficie de la cresta del reborde residual desdentado.<sup>1</sup>

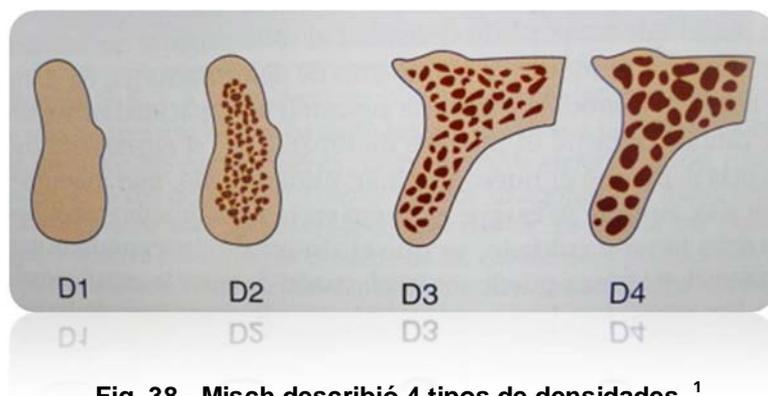


Fig. 38.- Misch describió 4 tipos de densidades.<sup>1</sup>

Clasificación de la densidad ósea de Misch			
Densidad ósea	Descripción	Análogo táctil	Localización anatómica típica
D1	Cortical densa	Madera de roble o de arce	Parte anterior de la mandíbula
D2	Cortical porosa y trabecular gruesa	Madera de pino blanco o de picea	Parte anterior de la mandíbula Parte posterior de la mandíbula Parte anterior del maxilar
D3	Cortical porosa (fina) y trabecular fina	Madera balsa	Parte anterior del maxilar Parte posterior del

			maxilar Parte posterior de la mandíbula
D4	Trabecular fina	Espuma de poliestireno	Parte posterior del maxilar

Fig. 39.- Tabla de Misch.<sup>1</sup>

### 4.3. ULTRAESTRUCTURA DE LA INTERFASE

La cantidad de hueso en contacto con la superficie de un implante, es mayor alrededor de superficies más rugosas, que alrededor de superficies de implantes más lisas. La fuerza de unión hueso- implante es mayor en las superficies rugosas.

Una red de colágeno rodea los osteocitos y se inserta en la capa de glucoproteínas, que se fusiona con la capa de óxido. Se cree que el óxido de titanio induce la formación de glucosaminoglucanos sulfatados.

Las trabéculas óseas crecen acercándose al implante y contactando con la capa de plasma. Por ellas llegan los vasos que aportan nutrición, elementos celulares para la remodelación y rodean el implante; las células blásticas (fibro y osteoblastos), aumentan y al acercarse al implante se unen a la capa de óxido. Forman sustancia fundamental que llena los espacios trabeculares y se fusionan con la capa de óxido.<sup>2</sup>

#### 4.4. SELLADO BIOLÓGICO GINGIVAL

El tejido gingival consta de una encía adherida o insertada queratinizada, más firme y resistente, y una encía alveolar, de un color más pálido, más fina, no queratinizada y menos resistente, ya que se trata de un epitelio de revestimiento.

La encía adherida es también llamada masticatoria ya que recubre íntimamente los dientes; su porción más coronal se llama encía libre o marginal, de un grosor entre 1 y 1.5 mm, la cual no está soportada por hueso. Entre el borde superior de esta encía libre y el diente se extiende el epitelio de unión.

Entre la encía adherida y el hueso existe un tejido conjuntivo rico en fibras elásticas, lo que le confiere una gran movilidad y elasticidad. El epitelio de unión consiste en un rodete alrededor del diente formado por una capa de células basales y suprabasales, esto delimitado por una membrana o lámina basal, cuya unión a la superficie dental se realiza mediante hemidesmosomas.

En los implantes el epitelio de unión se origina del epitelio oral. Las fibrillas del tejido conjuntivo subepitelial se insertan en la superficie del implante. Hay que colocar el poste implantario en mucosa firme e inmóvil, si no puede ser necesario hacer un injerto mucogingival preoperatorio o postoperatorio.

El ligamento periodontal consta de fibras colágenas (fibras de Sharpey), que unen el cemento y el hueso alveolar. Estas fibras actúan absorbiendo, dispersando y transmitiendo las fuerzas y sufren continua remodelación. Incluyen células: osteoblastos, osteoclastos, fibroblastos, fagocitos,

cementoblastos, células mesenquimales y células de los restos epiteliales de Malassez.<sup>2</sup>

Se observan once fibras diferentes alrededor de un diente natural: dentogingivales (coronales, horizontales y apicales), alveologingivales, intercapilares, transgingivales, circulares, semicirculares, dentoperiósticas, transeptales, periostogingivales, intercirculares e intergingivales. Al menos seis de estas fibras se insertan en el cemento de los dientes naturales: las dentogingivales, dentoperiósticas, transeptales, circulares. Semicirculares y transgingivales.<sup>1</sup>

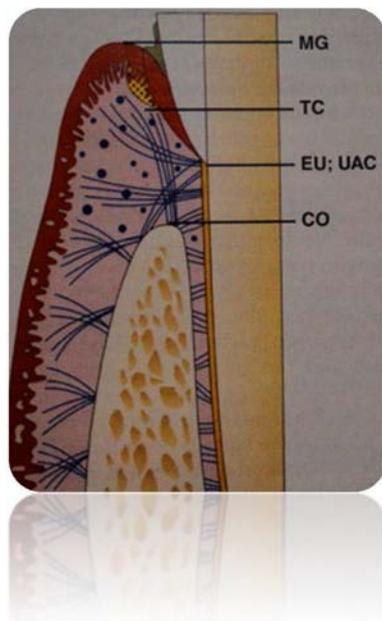
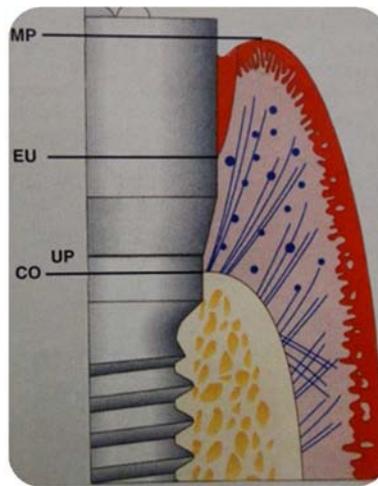


Fig. 40.- Tejido del surco que rodea el diente. <sup>1</sup>

En el implante osteointegrado, la unión del pilar con la fijación equivale a la unión amelo cementaria del diente. El epitelio sulcular forma la hendidura gingival periimplantaria y el epitelio de unión se une al pilar por hemidesmosomas; se cree que la glucoproteína del hemidesmosoma se une químicamente a la capa de óxido del implante. En la interface entre el pilar y la capa de tejido conjuntivo hay una red tridimensional de fibras de colágeno

que no se insertan en la superficie del implante, pero se ciñe a modo de corona y consigue un fuerte sellado.<sup>2</sup>

En la región periimplantaria solo existen dos grupos de fibras gingivales y ninguno de fibras periodontales, estas fibras no se insertan en el cuerpo implantario, por debajo del margen del pilar, a diferencia de lo que ocurre en los dientes naturales, los cuales se insertan en el cemento.<sup>1</sup>



**Fig. 41.- Tejidos periimplantarios similares a las del diente.<sup>1</sup>**

#### **4.5. ESTABILIDAD PRIMARIA**

La estabilidad del implante tras su inserción, es el factor de éxito más importante para la osteointegración. La estabilidad primaria de los implantes es determinada inicialmente por la densidad ósea, la estructura trabecular del hueso, la técnica quirúrgica, el número y diseño de los implantes utilizados, así como la distribución en la arcada dentaria. Posteriormente es favorecida por un correcto diseño oclusal que controle las cargas masticatorias, la

ausencia de extensiones y la unión rígida de todos los implantes por la prótesis provisional. Tan importante es la densidad y la estructura trabecular como la celularidad del hueso que va a albergar los implantes.

Johansson y Strid, desarrollaron la medición del torque de corte durante la preparación de la osteotomía a bajas revoluciones, permitiendo medir la resistencia que ofrece el hueso al trabajo de la pieza de mano. Expresa la densidad ósea en función de la energía requerida para cortar por unidad del volumen óseo. Así, una densidad ósea baja necesitaría menos de 30 Ncm para la colocación del implante, la densidad ósea media oscila entre 30 y 40 Ncm y la densidad alta supera los 40 Ncm.<sup>23, 43</sup>

De una buena estabilidad primaria depende la inmediata función, e incluso la función a medio plazo, si bien tan importante será para ella la densidad inicial del hueso, como la celularidad del mismo. Dicha estabilidad primaria es el factor fundamental, para evitar la aparición de tejido fibroso interpuesto, de tipo reparativo o cicatricial, que unido a las cargas que vaya a soportar, podrá conducir a una fibrointegración del implante, o a un bajo índice de contacto hueso implante, o al fracaso incipiente del mismo.

En cuanto a la superficie del implante, una rugosidad media de la superficie de unas pocas micras, confiere una mayor fijación ósea que otras superficies más rugosas y, además, el aumento temprano de la aposición ósea alrededor del implante, en el caso de que se utilicen superficies rugosas, incrementa su estabilidad primaria.<sup>22, 42</sup>

En cuanto a la morfología, los implantes de tipo anatómico, como la existencia de un paso de rosca decreciente, con roscas no cortantes en la porción apical, favorecen una mayor estabilidad del implante, al producir este un efecto osteotomizante.

La técnica juega un papel decisivo en la estabilidad del implante: tanto la pericia del cirujano, como la precisión del sistema de fresado son básicos para el correcto ajuste del implante al lecho receptor.<sup>2</sup>

## 5. COMPLICACIONES

Los implantes solo deben colocarse en los casos que reúnan las condiciones adecuadas. El reconocimiento de los problemas potenciales y la planificación meticulosa del tratamiento, contribuyen a prevenir las complicaciones y los tratamientos posteriores complicados.<sup>15</sup>

### 5.1. **COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS**

En general, las dificultades quirúrgicas provienen de una planificación errónea, una valoración insuficiente de las condiciones anatómicas o una escasa experiencia quirúrgica. En muchas ocasiones, la superación de los límites de la indicación provoca problemas operatorios.<sup>15</sup>

#### **HEMORRAGIA**

Si se planea correctamente la operación y la incisión, no deben ocurrir graves hemorragias intraoperatorias. Las hemorragias arteriales o venosas más intensas sugieren una lesión vascular y pueden ocurrir en la región posterior de la mandíbula:

- *Por la perforación del conducto mandibular.* Causa: no se respetó la distancia mínima de seguridad de 1 mm. Tratamiento: control radiológico intraoperatorio con una sonda de medición y en general, anclaje de un implante más corto; en los demás casos, sutura densa de la herida.

- *Por la perforación de la arteria lingual.* Causa: perforación lingual de la apófisis alveolar en la zona distal (fosa sublingual). Tratamiento: exposición y ligadura de la arteria lingual.

Las hemorragias del maxilar superior pueden ocurrir por lesiones de la arteria palatina o de la mucosa nasal.<sup>5, 10, 15,18</sup>

## TRAUMATISMOS NERVIOSOS

- *Nervio alveolar inferior.* Todos los intentos de rodear lateralmente el conducto mandibular durante la inserción del implante, se acompañan de grave riesgo. Cuando se produce el contacto con el nervio, el paciente suele experimentar una sensación de dolor, a pesar de la anestesia. En este caso, debe interrumpirse de inmediato la intervención y practicarse una radiografía.<sup>5, 15,18</sup>



**Fig. 42.- Lesión traumática del nervio alveolar inferior.<sup>15</sup>**

- *Nervio lingual.* Las lesiones provocan un déficit sensitivo en los dos tercios anteriores de la mitad ipsilateral de la lengua. En general

(cuando se afectan las fibras de la cuerda del tímpano) aparecen también alteraciones del gusto (dulce, amargo, salado).<sup>5, 15,18</sup>

## PERFORACIONES

La perforación de la cortical externa se produce por una inserción equivocada del implante dentro de la fosa sublingual o en el vestíbulo del maxilar superior. Cuando se perfora la fosa sublingual, no debe insertarse el implante en este lugar.<sup>15</sup>

## TRAUMATISMOS DE LOS DIENTES VECINOS

Este problema ocurre fundamentalmente, con las restauraciones de un solo diente y se puede evitar con medios diagnósticos. Si se produce la lesión de la raíz de un diente vecino, está indicado el tratamiento endodóntico o incluso la amputación de la punta radicular de dicho diente.<sup>5, 15</sup>



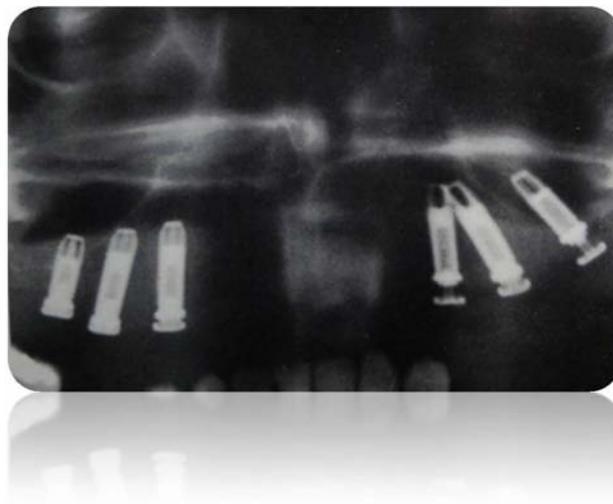
Fig. 43.- Necrosis pulpar iatrogénica.<sup>5</sup>

## **INESTABILIDAD PRIMARIA**

Si no se logra la estabilidad durante la intervención quirúrgica, debe retirarse de inmediato el implante, si se trata de un modelo monofásico. En los sistemas bifásicos se puede intentar la inserción de un implante más largo y la estabilidad “secundaria” a base de prolongar el tiempo de cicatrización sin carga. <sup>10, 15</sup>

## **PERFORACIONES DE LA CAVIDAD NASAL Y DEL SENO MAXILAR**

Si se establece una comunicación entre la boca y el antro maxilar o la cavidad nasal, se realizará una radiografía. Si se trata de una perforación pequeña, se puede introducir un implante más corto (con tratamiento de antibiótico asociado y la explicación al paciente). El implante no debe penetrar en ningún caso dentro de la cavidad nasal. <sup>5, 15</sup>



**Fig. 44.- Perforación del seno maxilar.**

## **FRACTURAS DEL MAXILAR SUPERIOR Y DE LA MANDÍBULA**

Suele darse cuando se fijan varios implantes (debilitación mecánica), el tratamiento consiste en el reposo del área fracturada (ferulización, placas de osteosíntesis), dejando el implante colocado, si no se halla en la zona de fractura. En caso de una fractura externa, se retirarán todos los implantes.<sup>15, 18</sup>

### **5.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS PRECOCES**

Para evitar las complicaciones precoces, además de seguir una técnica quirúrgica correcta, conviene prescribir las siguientes medidas: antiinflamatorios, aplicaciones locales de frío, soluciones para el lavado de la placa con efecto antimicrobiano y analgésico.

El control se debe efectuar un día después de la cirugía, así como a los 7-14 días de retirar los puntos, si no se observa ningún problema evolutivo.<sup>15</sup>

### **HEMORRAGIA Y HEMATOMA**

La hemostasia intraoperatoria correcta, la compresión postoperatoria cuidadosa del colgajo de mucosa que recubre el implante y la aplicación precoz de frío previenen la formación del hematoma. Para evitar las infecciones secundarias en los casos de hematoma extenso es necesario administrar antibióticos.<sup>5, 15</sup>



**Fig. 45.- Formación del hematoma.**<sup>15</sup>

## **EDEMA**

El edema favorece la dehiscencia de la sutura, con lo que la herida cura de forma secundaria con tejido de granulación y epitelización. La sutura secundaria solo se requiere cuando se expone el hueso.<sup>5, 15</sup>

## **INFECCIÓN PRECOZ**

Se manifiesta por dolor, edema y exudado purulento en la zona de implantación. Se trata mediante la descarga y el lavado diario de la herida. La cicatrización secundaria es posible en estos casos. Si se manifiesta fiebre, hay que garantizar la cobertura antibiótica.<sup>5,15</sup>

## **DEHISCENCIA DE LA SUTURA Y PERFORACIÓN DE LA MUCOSA**

Una sutura muy apretada compromete la vascularización y fomenta la necrosis de los márgenes de la herida (dehiscencia). Tratamiento: limpieza con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pomada antibiótica y lavados con clorhexidina.

Las superficies de los implantes que se expongan de forma prematura se deben cerrar de modo secundario para prevenir una destrucción ósea periimplantaria. Las perforaciones de la mucosa de carácter tardío se pueden dejar hasta que se exponga definitivamente el implante.<sup>5,15</sup>

## **AFLOJAMIENTO DEL IMPLANTE**

Si se observa además de la infección precoz, movilidad del implante, se le debe de informar al paciente y este debe ser retirado para evitar nuevas lesiones óseas.<sup>15</sup>

### 5.3. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS TARDÍAS

El control del paciente resulta esencial para evitar las complicaciones tardías. Si el problema se reconoce a tiempo, habitualmente se puede detener o al menos mejorar. Entre las complicaciones postoperatorias tardías destacan las enfermedades periimplantarias de los tejidos blandos y duros.<sup>15</sup>

#### FRACTURA DEL IMPLANTE

Se puede producir por fatiga o por los efectos traumáticos (raras con los implantes metálicos y más frecuentes con los de cerámica por su menor resistencia a la flexión). Las fracturas recientes suelen ser difíciles de diagnosticar en la radiografía, pero se asocian casi siempre a infecciones marginales.<sup>10, 15, 18</sup>



Fig. 46.- Fractura del implante.<sup>15</sup>

#### SINUSITIS CRÓNICA

Clínicamente la sinusitis crónica se manifiesta por una sensación opresiva sorda y una cefalea típica; en la radiografía se aprecia una opacidad en el seno maxilar. Los dolores más intensos sólo ocurren con los brotes agudos.

El tratamiento además de retirar el implante, consiste en la cirugía del seno maxilar. <sup>10, 15</sup>

## **MUCOSITIS PERIIMPLANTARIA**

Un correcto control de placa, es de suma importancia para evitar que se instauren patologías periimplantares superficiales localizadas en la mucosa oral. Ante la presencia de placa bacteriana sobre los implantes, se observan los signos clínicos de la mucositis con inflamación periimplantar caracterizada por flogosis y hemorragia. <sup>5</sup>



**Fig. 47.- Mucositis periimplantaria. <sup>5</sup>**

## **DOLOR CRÓNICO**

Si la distancia entre el implante mandibular y el conducto mandibular no es adecuada, puede ocurrir una irritación del nervio alveolar inferior, con el correspondiente dolor crónico, tanto por la carga del implante como en situaciones de reposo. El tratamiento consiste en la administración de antibióticos y la eliminación del implante, una vez que remitan los dolores agudos. <sup>15</sup>

## IRRITACIÓN PERMANENTE DE LA MUCOSA

Se observa especialmente, en los casos de atrofia extrema de la mandíbula desdentada, con elevación del piso de la boca (prolapso del piso de la boca), en la región comprendida entre los orificios mandibulares. La irritación mecánica continuada de la mucosa móvil del suelo de la boca (fonación, masticación), provoca lesiones inflamatorias masivas de la mucosa del piso de la boca y de la zona sublingual, que se asocian a un dolor extraordinario.

Tratamiento: modificar la restauración protésica y observar si el paciente mejora. En caso contrario, depresión anterior del suelo de la boca o retirada de los implantes.<sup>5, 15</sup>



Fig. 48.- Elevación del suelo de la boca.<sup>15</sup>

### 5.4. COMPLICACIONES PROTÉSICAS

En los tratamientos implantoprótesicos, pueden surgir problemas protésicos “específicos de los implantes”, que consisten fundamentalmente en la colocación quirúrgica desfavorable o equivocada (localización y eje de inserción) de los implantes (complicaciones estéticas y funcionales). Además, cuando ocurre una carga biomecánica, ocurre un fracaso (aflojamiento, fractura) del implante anquilosado en el hueso.<sup>15</sup>

## POSICIÓN Y EJE DE INSERCIÓN INADECUADOS DEL IMPLANTE

Las divergencias axiales más acusadas con relación a los dientes naturales o entre los implantes ofrecen muchas dificultades para el tratamiento protésico. Así, los implantes muy divergentes o, por el contrario, próximos no facilitan la toma de la impresión, ya que es muy complicado colocar los pilares de impresión y aplicar el material correspondiente.

En casos de inclinación labial o vestibular extrema casi siempre se observa defectos estéticos, higiénicos y biomecánicos. En las circunstancias más desfavorables, no se pueden incluir los implantes intraóseos en la restauración debido a su malposición (implantes durmientes).<sup>5, 15</sup>



Fig. 49.- Eje erróneo de inserción de los implantes.<sup>15</sup>

## AFLOJAMIENTO Y FRACTURA DE LOS TORNILLOS OCLUSALES

Cuando se observa el aflojamiento o fractura repetidos de los elementos transeptiliales o tornillos oclusales, conviene revisar la exactitud del ajuste, estabilidad y oclusión de la superestructura, así como del anclaje óseo del implante. El aflojamiento de los tornillos oclusales se soluciona sellando la cabeza del tornillo con resina autopolimerizable.<sup>15</sup>

## FRACTURAS DEL ARMAZÓN

Si las dimensiones del armazón metálico son insuficientes o las extensiones del puente, exageradas (máximo desde el centro del implante distal: 15 mm en la mandíbula y 12 mm en el maxilar superior), el peligro de fractura de los elementos distales a los últimos implantes es grande.<sup>5, 15</sup>

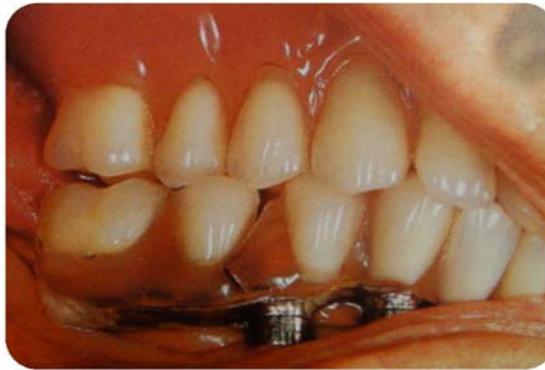


Fig. 50.- Fractura del armazón.<sup>15</sup>

## COMPLICACIONES ESTÉTICAS

Se observan fundamentalmente en el maxilar superior por inclinación labial o vestibular del implante o por recesión gingival. La primera se corrige, al menos en parte, mediante las mesoestructuras o utilizando pilares protésicos angulados, pero ante la recesión gingival es necesario recurrir a la cirugía mucogingival.

Las recesiones gingivales tienen lugar cuando falta la pared ósea facial (o se adelgaza como consecuencia de la inserción del implante) o por la pérdida ósea vestibular (la encía sigue a la recesión ósea). En general no se observan bolsas ni alteraciones inflamatorias periimplantares.<sup>15</sup>



**Fig. 51.- Recesión gingival.** <sup>15</sup>

## **COMPLICACIONES FUNCIONALES**

Los problemas fonéticos ocurren cuando queda un gran espacio entre la encía y la base de la superestructura protésica (salida de aire y saliva). Normalmente, este problema se soluciona empleando pilares transeptiliales más cortos o si es necesario, con una epíttesis gingival. <sup>15</sup>

## 6. ADITAMENTOS PROTÉSICOS

### 6.1. COMPONENTES PROTÉSICOS

En el momento de inserción del cuerpo de un implante o primera etapa quirúrgica, se coloca una cobertura de primera etapa sobre la parte superior del mismo con el fin de evitar que el hueso, el tejido blando o residuos invadan la zona de conexión del pilar durante la cicatrización. Si la cobertura de primera etapa está atornillada en su sitio, se puede emplear el término de tornillo de cierre.

Después del período de cicatrización, se puede llevar a cabo la segunda etapa del procedimiento, con el fin de exponer el implante o fijarlo a la porción transepitelial. Esta porción se denomina extensión transmucosa, debido a que prolonga el implante sobre el tejido blando y da lugar al desarrollo de un sello mucoso alrededor del implante. Este componente implantario también se denomina pilar de cicatrización, debido a que se emplea para la cicatrización inicial de los tejidos blandos.<sup>1</sup>



Fig. 52.- La extensión transmucosa se fija al cuerpo del implante y permite que el tejido blando cicatrice.<sup>1</sup>

En el caso de la carga inmediata, el pilar transmucoso de cicatrización puede no utilizarse, si se coloca una prótesis provisional en el mismo día de la cirugía o puede emplearse hasta la cita de retiro de suturas y la colocación de los dientes provisionales.

El pilar es la porción del implante que sostiene y retiene una prótesis o la superestructura implantaria. Se define la superestructura como un armazón metálico que se ajusta a los pilares implantarios.<sup>1</sup>

Se describen tres categorías principales de pilares implantarios, según el método por el cual se sujeta la prótesis o la superestructura al pilar:

- Pilar para atornillado: va unido el núcleo a la corona y se atornilla.
- Pilar para cementado: solo va atornillado el aditamento protésico y la corona se cementa.
- Pilar para retenedor: Emplea un sistema de retenedor para fijar una prótesis removible.<sup>1</sup>



Fig. 53.- Pilar para atornillado.<sup>1</sup>



Fig. 54.- Pilar para cementado.<sup>1</sup>



**Fig. 55.- Pilar para prótesis removibles sostenidas por implantes. <sup>1</sup>**

El pilar puede atornillarse o cementarse en la base del implante y puede clasificarse como recto o angulado, lo que describe la relación axial entre el cuerpo implantario y el pilar.

El pilar para atornillado, emplea un tornillo de cobertura higiénico situado sobre el pilar, con el fin de impedir que los residuos y el cálculo invadan la porción de la rosca interna del pilar durante la confección de la prótesis.

En el pilar para cementado se puede elegir entre pilares de una o de dos piezas, el tipo UCLA (plástico moldeable, colado mecanizado/plástico a un cilindro colable con envoltura de oro), estético de dos piezas, anatómico de dos piezas, en hombro de dos piezas, preangulado (diversas angulaciones) o cerámico moldeable telescópico.<sup>1</sup>

## 6.2. PILARES PROTÉSICOS

El éxito de un tratamiento, radica principalmente en la precisión del diagnóstico y en la elección de un plan de tratamiento adecuado.<sup>21</sup> En situaciones de alta demanda estética, los aditamentos cerámicos personalizados están indicados. En situaciones con tejidos blandos peri-implantarios delgados, los implantes personalizados cerámicos combinados con coronas totalmente cerámicos son los indicados. En casos con mucosa gruesa, el titanio puede ser usado como el material del aditamento combinado con coronas metal cerámicas. Para evitar dificultades que se relacionan con la eliminación del cemento, las restauraciones atornilladas pueden ser preferidas; sin embargo, la chimenea debe de salir por palatino o lingual.<sup>20</sup>

- **Clasificación de los pilares protésicos**

### **Por su retención a la prótesis**

1. Atornillado: emplea un tornillo para fijar la prótesis.
2. Cementado: su fijación es a base de cemento.
3. Pilar para removible: emplea un sistema de retenedor para fijar una prótesis removible (como un aditamento locator).<sup>6</sup>

### **Por su relación axial con el cuerpo del implante**

1. Rectos: son pilares con una angulación de 0° con respecto al eje axial del implante, solo varia la altura gingival.
2. Angulados: se utilizan en aquellos casos en los que es necesario una corrección de la angulación, de manera que los tornillos de acceso no queden en posición desfavorable.<sup>3,6</sup>

## Por su material de confección

1. Pilares calcinables: Son pilares prefabricados en material polimérico. Popularmente son conocidos como UCLAS, por ser usados en la técnica UCLA. Sobre ellos, primero se encera según las dimensiones finales establecidas y la función que vayan a desempeñar, resultando un diseño personalizado que se ajustará a las necesidades del caso clínico. Después, todo el conjunto, pilar polimérico más cera añadida, se cuele en el metal elegido, obteniendo si es para una técnica de atornillado directo ; un núcleo metálico sobre el que se deposita el recubrimiento estético de forma convencional, y si es para una técnica de cementado ; un pilar con forma de muñón que se conectará directamente al implante quedando como elemento intermedio entre el propio implante y la restauración.<sup>41</sup>



Fig.56. - Pilar Calcinable.<sup>41</sup>

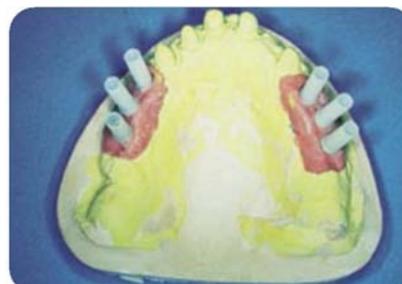


Fig. 57.- Modelo de trabajo con calcinables preparados para ser encerados y colados.

2. Pilares Mecanizados: Son componentes prefabricados que se ajustan con la máxima exactitud posible a la cabeza del implante, depositándose también con precisión en su hombro. Los pilares mecanizados nos proporcionan el máximo ajuste de la prótesis sobre el implante.<sup>41</sup>

- ✓ **Pilares Metálicos:** Son pilares que vienen prefabricados en titanio o en aleación de titanio. Algunas sistemáticas nos los ofrecen junto con aditamentos de laboratorio también prefabricados, tales como análogos de los pilares en aluminio y cofias de encerado calcinables que ajustan sobre los propios pilares, asegurando con ello un asentamiento preciso entre estos y la corona protética. Estos vienen con distintos grados de angulación y altura coronal.<sup>41</sup>



**Fig. 58.- Cofias de encerado calcinables sobre pilares mecanizados en Ti.**<sup>41</sup>

- ✓ **Pilares Cerámicos:** Son muy naturales ya que destaca la translucidez que presentan, transmiten y mantienen cuando se los usa en combinación con coronas totalmente cerámicas. Este pilar tiene un tamaño sobredimensionado, permitiendo ser modificado en un modelo en el laboratorio o directamente en boca, obteniendo un muñón convencional o bien, utilizarlo como núcleo de una restauración cerámica de atornillado directo. En este último caso, el requisito fundamental es tener la emergencia del

tornillo de sujeción por la cara palatina. Estando indicado para uso en el sector anterior, y contraindicado en pacientes bruxómanos. No permite una angulación entre pilar e implante mayor a 30°. Radiográficamente tiene una radioopacidad débil lo que limita su control radiográfico previo al atornillado final.<sup>41</sup>



**Fig.59.- Pilar Procera®. Cortesía Nobel Biocare™ AB.** <sup>41</sup>

- ✓ Pilares de Zirconio: Son pilares a base de óxido de zirconio. Se trata de un policristal tetragonal fundido sobre un alma o estructura interna de titanio o metal noble. Este material ha mejorado ampliamente la resistencia de la alúmina lo que lo hace apto para utilizarse en el sector posterior. Presenta una buena radioopacidad lo que asegura el control de ajuste en una radiografía previo al atornillado.<sup>41</sup>



**Fig. 60.- Pilar de zirconia, y su corona.** <sup>41</sup>

## Por su tipo de elaboración

1. Pilares modificables: Estos pilares se diferencian de los estándares por la posibilidad de modificar su sección (diámetro y forma) en el trayecto transmucoso, ayudando así a lograr un perfil de emergencia adecuado.<sup>6</sup>
2. Pilares confeccionados en laboratorio: Son aquellos en donde el técnico de laboratorio mediante un cilindro de plástico que será fundido puede crear un pilar. Pueden ser colados (todo el cilindro es de plástico calcinable) o sobrecolados (el margen del cilindro es de una aleación de metal).<sup>3,6</sup>
3. Pilares maquinados: Son pilares personalizados confeccionados con la tecnología CAD-CAM en titanio o zirconio.<sup>6</sup>

## 7. TOMA DE IMPRESIÓN

Las técnicas de impresión utilizadas en implantología se basan en la utilización de componentes extremadamente precisos compuestos por un transfer de impresión (o impression coping), que es alojado en la cabeza del implante y cerrado con tornillos de fijación y por el análogo (o implant replica), que conectado al transfer antes del vaciado de la impresión reproducirá en el modelo de trabajo al propio implante.<sup>16</sup>

Algunas precauciones a tomar son:

- Realización de una radiografía cuando la impresión cofia de impresión/pilar está por debajo del nivel de la mucosa para asegurar el asentamiento de las cofias de impresión.
- El uso de guantes de vinilo cuando se utiliza para la impresión un polivinilsiloxano, para prevenir el retraso de endurecimiento del material de impresión por la interacción de los guantes de látex con el material.<sup>19</sup>

### **7.1. TÉCNICA DIRECTA**

En la técnica directa, el muñón o abutment o muñón implantar atornillado al implante es localizado a través del fresado directamente en boca para después tomarse la impresión con un procedimiento similar al utilizado para los muñones de los dientes naturales. Las desventajas en esta técnica son:

- Dificultad de fresar el titanio directamente en la cavidad oral.
- Producción de calor y de estrés para el implante y los tejidos periimplantares.

- La utilización de sistemas de retracción del margen gingival es necesario para facilitar la lectura sobre el modelo de trabajo, del margen de acabado y de la sobrepreparación, para optimizar la emergencia protésica de la restauración definitiva.

La utilización de hilos de retracción en la impresión directa de los muñones implantares, debe estar limitada a medidas de diámetro menor, 3-0 y 2-0, que serán aplicados embebidos en agua y no con sustancias químicas astringentes que puedan irritar el delicado sistema de tejidos blandos periimplantares.<sup>16</sup>



**Fig. 61.- Posicionamiento previo de los hilos retractores.**<sup>16</sup>



**Fig. 62.- Impresión en silicona del muñón implantar.**<sup>16</sup>



**Fig. 63.- La rehabilitación y su adaptación armónica.**<sup>16</sup>

## **7.2. TÉCNICA INDIRECTA**

La técnica de impresión indirecta, detecta la posición espacial del implante y lo transfiere sobre el modelo de trabajo, valiéndose de un componente extremadamente preciso, compuesto por el transfer de impresión y por la réplica del implante o análogo de laboratorio. La técnica indirecta puede ser realizada con dos metodologías:

- Metodología directa (o fenestrada con cubetas individuales abiertas).
- Metodología indirecta (o de reposicionamiento con cubetas individuales cerradas) + una variante (snap- on).<sup>16</sup>

## **7.3. METODOLOGÍA DIRECTA (O FENESTRADA CON CUBETA ABIERTA)**

La técnica prevé la utilización de un transfer solidarizado a los implantes, mediante tornillos de cierre y una cubeta individual fenestrada en la emergencia de los tornillos, para poderlos destornillar al finalizar la fase de fraguado del material.

Los transfers pick- up son conectados a los implantes cerrando los tornillos de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Finalizada la fase de fraguado del material, los tornillos de cierre podrán ser destornillados y los transfers permanecerán englobados en la propia impresión. El vaciado del modelo de trabajo está precedido en el laboratorio por el acoplamiento preciso entre los transfers englobados en la impresión y los análogos correspondientes utilizando los mismos tornillos de cierre utilizados en la cavidad oral para solidarizar los transfers a los implantes.<sup>16</sup>



**Fig. 64.-** Son posicionados los transfers de impresión, protegiendo la cabeza de los tornillos de cierre con algodón o cera blanda. <sup>16</sup>



**Fig. 65.-** Prueba de la cubeta individual abierta. <sup>16</sup>



**Fig. 66.-** La cubeta pretratada con adhesivo y cargada con poliéter. <sup>16</sup>



**Fig. 67.-** Finalizado el fraguado se desatornillan los tornillos de cierre, liberando los transfers que permanecerán en la impresión. <sup>16</sup>



**Fig. 68.- La impresión con los análogos en posición. <sup>16</sup>**



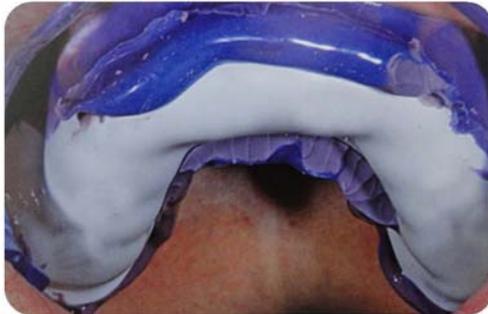
**Fig. 69.- Modelo de trabajo desarrollado en yeso. <sup>16</sup>**

#### **7.4. METODOLOGÍA INDIRECTA (DE REPOSICIONAMIENTO CON CUCHARILLA CERRADA)**

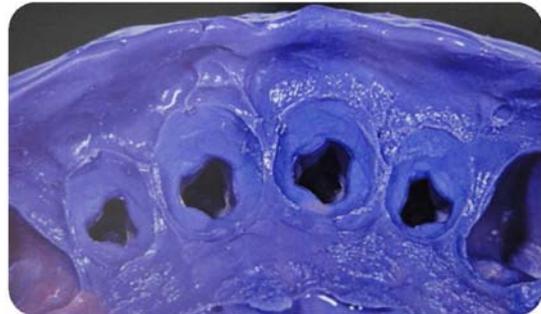
La técnica prevé la utilización de una cubeta de impresión cerrada no perforada y consiste en detectar a través de una impresión tradicional la posición de los transfers. Finalizada la fase de fraguado del material en la cavidad oral, la impresión es removida y los transfers permanecen en el interior de la propia impresión, en el caso en el que su estabilización sobre los muñones implantares sea puramente mecánica por encaste (variante snap-on), o pueden ser desatornillados de los implantes y por lo tanto sucesivamente reposicionados en los respectivos alojamientos en la impresión.<sup>16</sup>



**Fig. 70.-** Los transfers fueron fijados a los pilares implantares. Los transfers fueron personalizados con resina para condicionar el perfil protésico de tejidos blandos. <sup>16</sup>



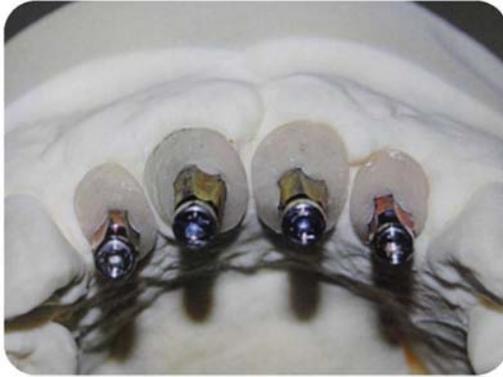
**Fig. 71.-** Toma de impresión con cubeta cerrada. <sup>16</sup>



**Fig. 72.-** Toma de impresión con material fraguado donde se ve el acondicionamiento de los tejidos. <sup>16</sup>



**Fig. 73.-** Reposicionamiento de los transfers en la impresión y se procede al desarrollo del modelo de trabajo. <sup>16</sup>



**Fig. 74.- Modelo de trabajo con los transfers aún tornillado. <sup>16</sup>**



**Fig. 75.- Detalle del modelo maestro con los análogos englobados en el veso. <sup>16</sup>**

### **7.5. VARIANTE SNAP-ON**

Esta variante prevé la utilización de un transfer de impresión por encastre que sea incluido a presión hasta advertir un clic de posicionamiento, sobre un abutment o muñón implantar prefabricado atornillado a la fixture o pilar implantar. Se utiliza por su sencillez de ejecución y para mayor comodidad para el paciente durante la ejecución de impresiones múltiples a ser temporizadas con carga inmediata.<sup>16</sup>



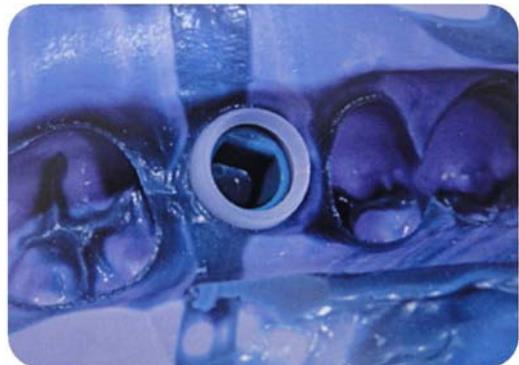
**Fig. 76.- Muñón implantar prefabricado. <sup>16</sup>**



**Fig. 77.- Se posiciona el capuchón para la impresión hasta superar el hombro implantar. <sup>16</sup>**



**Fig. 78.- En el capuchón se inserta y empuja hasta finalizar el recorrido el cilindro de posicionamiento, el cual no debe rotar. <sup>16</sup>**



**Fig. 79.- La impresión englobara tanto al capuchón como al cilindro. <sup>16</sup>**



**Fig. 80.- El análogo de laboratorio es insertado en la impresión. <sup>16</sup>**



**Fig. 81.- Modelo de trabajo con la restauración protésica. <sup>16</sup>**

## 8. MODELOS, MONTAJE EN ARTICULADOR Y REHABILITACIÓN

### 8.1. CONFECCIÓN DE LOS MODELOS Y ENCÍA ARTIFICIAL

Para obtener el modelo sobre el que se confecciona la prótesis, se toma una impresión definitiva, pudiendo realizarla con cubetas estándar o individualizadas.

La confección de la prótesis definitiva, tiene como objetivo la rehabilitación funcional y estética del paciente. Para ello se debe de disponer de un modelo maestro que reproduzca de forma exacta la morfología de ambos maxilares y la relación entre ambos (en relación céntrica), incluyendo las réplicas de los implantes, su situación y el eje de emergencia.<sup>2</sup>

La encía artificial, es un recurso utilizado cuando los pilares están subgingivales. En el modelo, esta área quedaría en el yeso, lo que muchas veces puede impedir que los cilindros toquen la base de los análogos; con la existencia de la encía artificial hecha con un material a base de goma, este problema desapareció; existe en el mercado siliconas específicas para esta finalidad.<sup>9</sup>

#### TÉCNICA DE CONFECCIÓN

- Posicionar el transferente cónico acoplado al análogo en su posición correspondiente en el molde. En los casos de impresión, con los transferentes cuadrados, acoplar el análogo directamente en el transferente retenido en el interior del molde, prendiéndolo con el tornillo. En los casos de prótesis unitaria el procedimiento es el mismo.
- Aislar el material para la impresión alrededor del análogo con un aislante o vaselina líquida.

- Inyectar con el auxilio de una jeringa apropiada o de una pistola, el material de silicona alrededor de los análogos, de modo que no invada su porción retentiva (para verificar la adaptación de los elementos protésicos).
- Esperar para que el material finalice su polimerización.
- Vaciar el modelo con un yeso de buena calidad.
- Remover el modelo de la impresión luego que esté listo.<sup>9</sup>



**Fig. 82.- Colocación del separador en la parte interna de la impresión.<sup>9</sup>**



**Fig. 83.- Colocación de la silicona alrededor de los análogos.<sup>9</sup>**



**Fig. 84.- Esperar a que el material polimerice.<sup>9</sup>**



Fig. 85.- Modelo con la encía artificial.<sup>9</sup>

## 8.2. MONTAJE EN ARTICULADOR

Una vez que el laboratorio nos ha preparado los modelos de trabajo, se hace necesario relacionar éstos entre sí para montarlos en el articulador.<sup>17</sup>

Se realiza con un articulador semiajustable tipo arcón, pues es el que en general facilita esta labor.<sup>2</sup> Con el articulador se siguen los siguientes pasos:

- Registro para arco facial: Colocar cera sobre el plano de mordida (horquilla), introducirla en la boca y presionar para que ocupe su lugar correcto sobre las superficies oclusales de los dientes superiores.
- Registro de relación céntrica: Obtener un registro de mordida en la posición de tratamiento elegida para el caso (relación céntrica o máxima intercuspidad), para relacionar el modelo inferior con respecto al eje de bisagra del articulador y con el modelo superior.

- Montaje del modelo inferior: Utilizar el registro de mordida en cera para montar el modelo inferior empleando una platina o soporte de montar.
- Si se desea programar el articulador, emplear registros funcionales de protrusiva para la trayectoria condilar y de lateralidad para el ángulo de Bennet.<sup>17</sup>

### **8.3. CONFECCIÓN DE LA PRÓTESIS**

La elaboración de la prótesis sigue los mismos principios de confección que las prótesis convencionales. El ajuste pasivo de los pilares sobre los implantes y el estudio de las cargas oclusales, deben ser el principio básico que determine el éxito en la confección de todo tipo de prótesis sobre implantes.

Dependiendo del tipo de rehabilitación que se realice, se deben tener en cuenta las particularidades propias de cada prótesis.

La disponibilidad de distintos tipos de pilares premaquinados, permite seleccionar el más apropiado para cada caso. Una vez seleccionados los pilares, se procede a la confección de la prótesis definitiva.<sup>2</sup>

En las reposiciones unitarias, se busca evitar todo tipo de contacto, “sacarlo de oclusión” protegiendo fundamentalmente en los movimientos de lateralidad. Para ello en máxima intercuspidad, se realiza una infraclusión y en excéntricas no participa.<sup>40</sup>

### CAPÍTULO 3. PRÓTESIS ATORNILLADA

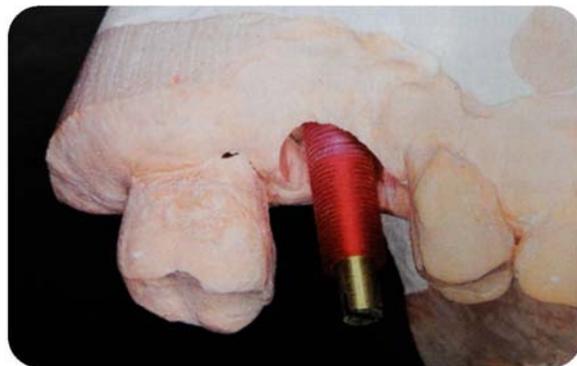
Una prótesis atornillada emplea un tornillo como medio de unión del pilar con el cuerpo del implante. También se puede emplear como medio de fijación de la prótesis con el pilar, o bien directamente de la prótesis con el cuerpo del implante.

El atornillado del pilar es el método de fijación de los componentes de la prótesis con el cuerpo del implante más fácil, más seguro y más eficiente.<sup>1</sup>

Las restauraciones atornilladas requieren de una cantidad significativa de espacio libre interoclusal para proveer suficiente espacio para todos los componentes restauradores de tipo implantar. Se pueden usar en aquellos casos con un espesor gingival apreciable, donde se desea evitar la interface corona- muñón con extravasación de cemento.<sup>2, 14</sup>



**Fig. 86.-**  
**Intermediario**  
**UCLA. <sup>3</sup>**



**Fig. 87.- Intermediario posicionado en el**  
**modelo. <sup>3</sup>**



Fig. 88.- Encerado sobre el componente.<sup>3</sup>



Fig. 89.- Estructura metálica obtenida, sobre la que se aplica la cerámica.<sup>3</sup>



Fig. 90.- Prótesis atornillada sobre el implante.<sup>3</sup>

## 1. INDICACIONES

- Espacio limitado en la altura de la corona( inferior a 5 mm).<sup>1,2</sup>
- Necesidad del contorno coronario.<sup>1</sup>
- Cuando existan cantilevers extensos y el espacio interoclusal y la altura del pilar tengan poca capacidad de retención con el cementado de la prótesis.
- Cuando el hombro del implante esté situado a 3 mm o más de forma submucosa, y sea improbable poder limpiar total o parcialmente el exceso de cemento de la restauración después de su colocación.

- Cuando hay un dis paralelismo importante entre los pilares.
- Con un espesor gingival apreciable, para evitar la interfase corona-muñón con extravasación subgingival de cemento.

## 2. VENTAJAS

- Fácil remoción, ya que permite desmontarse para su control higiénico o por problemas prostodóncicos y periimplantares.<sup>2</sup>
- Instalación y remoción sencilla.<sup>3</sup>
- Uso de pilares fresados, lo que garantiza gran precisión en el ajuste.<sup>3</sup>
- No es necesario utilizar cemento.<sup>3</sup>

## 3. DESVENTAJAS

- Fracturas del material cerámico debilitado por la emergencia de la chimenea del tornillo de fijación, la dificultad de acceso mediante el destornillador de dicho tornillo en los segmentos posteriores y la complejidad de la elaboración tanto en el laboratorio como en la clínica.
- Menor resistencia al desatornillado, la fuerza para el ajuste del tornillo de la prótesis es menor (10 a 20 N cm).
- A largo plazo, la fatiga de los componentes, entre ellos los tornillos, obliga al recambio periódico.<sup>2</sup>
- Anatomía oclusal alterada debido a la abertura para el tornillo.
- Los tornillos emergen sobre las superficies oclusales.
- Mayor costo.
- Imposibilidad de ejecutar en espacios oclusales pequeños (inferiores a 7 mm).
- Más tiempo de trabajo clínico.<sup>3</sup>

#### 4. RETENCIÓN DE LOS TORNILLOS

El pilar atornillado es el método de fijación de los componentes de la prótesis con el cuerpo del implante más fácil, más seguro y más eficiente. El pilar atornillado ofrece retención, incluso cuando presenta dimensiones pequeñas y es fácilmente removible.<sup>1</sup>

Los problemas de aflojamiento crónico del tornillo y su fractura pueden resultar altamente costosos en tiempo y dinero. Una complicación bastante frecuente en los pilares roscados de dos piezas es el aflojamiento del tornillo que sujeta al pilar con el cuerpo del implante, que ocurre cuando ambos componentes están cubiertos por una corona cementada. La extracción de la corona cementada requiere de que el dentista realice un agujero a través de la corona para poder acceder al tornillo; sin embargo, este procedimiento puede dañar la porcelana o el borde incisal de la corona, lo que puede hacer necesario el recambio completo de la misma.<sup>1, 21</sup>

Las causas del aflojamiento de los tornillos son: <sup>1</sup>

- Fuerzas: interferencias oclusales
  - ✓ Parafunción: bruxismo
  - ✓ Altura de la corona
  - ✓ Dinámica masticatoria
- Voladizo: cargas no axiales:
  - ✓ Componentes
  - ✓ Dimensiones
  - ✓ Diseño
  - ✓ Precarga
  - ✓ Fatiga de los materiales
  - ✓ Naturaleza de los materiales
- Prótesis: ajuste no pasivo.

Las fuerzas rotacionales que se aplican sobre un tornillo se denominan torsión y se miden en newtons por centímetro. La torsión aplicada a los componentes de un tornillo afecta a las fuerzas de compresión sobre las espiras del tornillo y a las que actúan sobre la cabeza del tornillo colocado sobre el componente receptor. La torsión da lugar a fuerzas de tracción en el interior del componente macho de la rosca. Una torsión demasiado pequeña conlleva a unas fuerzas de ajuste leves, que favorecen el riesgo de aflojamiento. Una fuerza de torsión demasiado grande puede provocar la fractura del tornillo o que se pase de rosca.

La fuerza de ajuste es directamente proporcional a la fuerza que se emplea para apretar el tornillo. Como norma general, los fabricantes aconsejan que la torsión sobre el tornillo del pilar debe ser entre 20 y 35 N /cm, y es preciso disponer de una llave dinamométrica para obtener unos valores más constantes.<sup>1</sup>

Las cargas oclusales adicionales pueden producir un efecto acumulativo con la precarga, por lo que el material se adentra en la región plástica y sobrepasa su límite elástico. Cuando el tornillo sobrepasa el límite elástico se produce una deformación plástica y el tornillo se deforma, provocando el aflojamiento.<sup>1, 21</sup>

El número y el diseño de la rosca también son de los principales factores que influyen en el riesgo de aflojamiento del tornillo. El diseño de los fabricantes para los tornillos de un pilar tiene forma de V con 30° de angulación; sin embargo, el diseño hace que la mayoría de la torsión se transmita sólo a las primeras roscas, por lo tanto el número de roscas no necesita ser mayor de dos veces el diámetro del tornillo.<sup>1</sup>

## 5. AJUSTE PASIVO

Es el ajuste clínicamente aceptable en el que las condiciones de tensión /deformación entran dentro del rango fisiológico, en el que los implantes permanecen cuando la prótesis se atornilla en su sitio.

El ajuste pasivo es más difícil de conseguir en las restauraciones atornilladas que en las restauraciones cementadas. Cuando el tornillo entra en su lugar, la supraestructura puede estar distorsionada, el implante se puede mover en el interior del hueso, o el tornillo del pilar se puede deformar.



**Fig. 91.- Asentamiento inadecuado o no pasivo de la prótesis atornillada. <sup>1</sup>**

Sin embargo, la supraestructura, el hueso o los componentes no se doblan más allá de su límite elástico, y se pueden localizar fuerzas de compresión, tracción y cizallamiento sobre la interfase hueso- implante. Si las fuerzas se sitúan por encima del límite fisiológico o el de resistencia, se produce la reabsorción del hueso en la interfase.

Cuanto más pasivo sea el ajuste del pilar del implante para atornillado y más controladas estén las fuerzas oclusales, más segura será la fijación.

La deformación elástica en los materiales de impresión (contracción dimensional), la expansión del yeso, la variación entre los análogos, la distorsión de la cera, la expansión del revestimiento, la contracción del metal, del acrílico o de la porcelana, las imprecisiones en la soldadura y la variación según el fabricante entre los diferentes componentes de los implantes afectan a la confección de una supraestructura completamente pasiva, aunque estos factores no son controlados de forma directa por el dentista.<sup>1</sup>

## CAPÍTULO 4. PRÓTESIS CEMENTADAS

El principal determinante de este tipo de prótesis suele ser su grado de retención, el cual depende de otros factores como el paralelismo de las paredes del muñón, la superficie o altura de éste, la rugosidad de su superficie y del tipo de cemento utilizado.<sup>2,5</sup>



**Fig. 92.- Postes de pilares paralelos.<sup>2</sup>**



**Fig. 93.- Puente colocado.<sup>2</sup>**



**Fig. 94.- Prótesis cementada.<sup>2</sup>**

Respecto al tipo de cemento es recomendable la utilización de cementos temporales que permitan retirar la prótesis de forma periódica. Sólo en los casos en que se produzcan descementados se deben indicar cementos definitivos, tras haber descartado factores oclusales causantes de la desinserción de la restauración.<sup>2,5</sup>



**Fig. 95.- Intermediario  
UCLA plástico.**<sup>3</sup>



**Fig. 96.- Encerado  
sobre el  
componente.**<sup>3</sup>



**Fig. 97.-  
Intermediario  
para cementada.**<sup>3</sup>



**Fig. 98.- Corona  
metalocerámica.**<sup>3</sup>

## 1. INDICACIONES

- Donde sea requerido el ángulo de corrección y el eje longitudinal del implante crearía una apertura de acceso al tornillo en la superficie facial o bucal de la restauración implantar atornillada individual.<sup>14</sup>

## 2. VENTAJAS

- Mejor asentamiento de las estructuras sobre los implantes.
- Mejor distribución de la carga axial, ya que no depende del orificio de acceso necesario en las prótesis atornilladas.
- Procedimiento clínico y de laboratorio más sencillo y económico.<sup>2</sup>
- Mejores resultados estéticos, debido a la ausencia del orificio oclusal, pero sobre todo en el segmento anterior, donde la emergencia de éste se produce también en cara vestibular.<sup>2,3</sup>
- Menor número de complicaciones debido a que la incidencia de descementados es escasa.
- La superficie oclusal al estar intacta en este tipo de prótesis, permite realizar un diseño oclusal de tipo cúspide- fosa que distribuye las cargas de manera axial y por lo tanto favorece a la osteointegración.<sup>2</sup>
- Mayor resistencia al desatornillado.
- Mayor resistencia de los tornillos a la fractura, por ser de mayor tamaño.
- Facilidad para confeccionarla, la técnica es la misma que se usa en la prótesis fija convencional.
- Facilidad para confeccionar la prótesis provisional.<sup>3</sup>

### 3. DESVENTAJAS

- Dificultad en algunos casos para descementar la restauración con riesgo de fractura de la cerámica.
- En los casos donde el implante queda muy subgingival, la línea de terminación de la restauración queda en zona de difícil acceso para retirar los restos de cemento, apareciendo abscesos gingivales.<sup>2,3</sup>
- La presión hidrostática provoca un asentamiento incompleto.
- Pilar con un diámetro pequeño. Menor retención. Mayor riesgo de fractura.
- Difíciles de reemplazar (no permiten la recuperación).
- Características de una unión metal con metal dependiente de las propiedades del agente cementante.<sup>1</sup>

### 4. PILARES CEMENTADOS

Hay dos categorías de pilares cementados en implantología: piezas unitarias (pilar de una sola pieza) o pilar de dos piezas para cementado. En los pilares de dos piezas para cementado, uno de los componentes engarza con la muesca antirrotacional del cuerpo del implante y el otro componente (tornillo del pilar) fija el pilar con el cuerpo del implante (o el análogo).



**Fig. 99.- Pilar de dos piezas para cementado. <sup>1</sup>**

El pilar de una sola pieza no engarza en el dispositivo antirrotacional, pero encaja perfectamente con la plataforma del implante.



**Fig. 100.- Pilar de una sola pieza para cementado.<sup>1</sup>**

Los pilares de dos piezas para cementado se deben limitar fundamentalmente a la restauración unitaria de pilares, pilares angulados y procedimientos de laboratorio indirectos en los cuales los pilares deben encajar con hexágonos u otros componentes antirrotacionales del implante.

El empleo de los pilares de dos piezas también se aconseja cuando hay fuerzas laterales de parafunción en los componentes del implante, en especial cuando hay una mayor altura de la corona.<sup>1</sup>

## 5. RETENCIÓN DEL PILAR

Las formas retentivas de una restauración fija cementada resisten la retirada del retenedor a lo largo del eje de inserción. Las fuerzas que se aplican para retirar la corona en esta dirección son de tracción y de cizallamiento en el cemento. La resistencia se opone al movimiento de los pilares cuando están bajo cargas oclusales e impiden el desprendimiento de la prótesis cuando se aplican fuerzas en dirección apical u oblicua. Estas fuerzas producen compresión en la zona del cemento.<sup>1</sup>

Los factores que afectan a la retención del pilar son:<sup>1</sup>

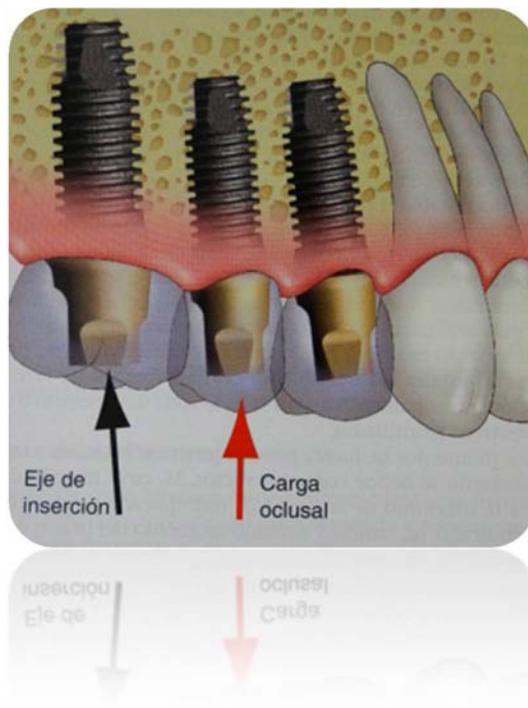
- Angulación
- Superficie
- Altura
- Formas de resistencia
- Textura superficial
- Guía de inserción

## 6. EJE DE INSERCIÓN

En condiciones ideales, el eje de inserción de la prótesis normalmente debe ser ligeramente diferente a la dirección de carga durante la masticación. Siempre que el eje de inserción de una prótesis parcial fija sea idéntico al de las cargas oclusales se corre el riesgo de generar grandes fuerzas de tracción cuando se mastican comidas pegajosas.

La solución ideal consiste en que el eje de inserción tenga 10° de divergencia con respecto a la dirección de la carga oclusal sobre los implantes, para que se mejore la resistencia al descementado.

El pilar para cementado posterior (no el implante) debería estar angulado en dirección mesial al eje de carga axial, algo a lo que ocurriría con una corona ligeramente mesializada.<sup>1</sup>



**Fig. 101.- Vía de inserción con una dirección diferente a las cargas oclusales para disminuir las fuerzas de cizallamiento.<sup>1</sup>**

## 7. CEMENTOS

Los cementos que con más frecuencia se emplean para prótesis definitivas son el óxido de zinc-eugenol con o sin EBA, el cemento de policarboxilato, el fosfato de zinc, el cemento ionómero de vidrio y los cementos de resina compuesta.

El cemento de óxido de zinc- eugenol ofrece un magnífico sellado, pero muestra una baja resistencia a la compresión y una solubilidad alta. La adición de un modificador (EBA) aumenta la resistencia a la compresión.

El cemento de policarboxilato de zinc se adhiere al diente gracias a que se une por quelación de los iones de calcio, pero no se adhiere al colado en oro o a los pilares de titanio.

El cemento de fosfato de zinc ofrece una buena resistencia a la compresión y a la tracción.

El cemento de ionómero de vidrio tiene buenas propiedades cementantes.

Los cementos de resina compuesta tienen mayor resistencia a la compresión y a la tracción de todos los agentes cementantes.<sup>1</sup>

## CAPÍTULO 5. PRÓTESIS CEMENTADA VS PRÓTESIS ATORNILLADA

La elección de una prótesis cementada o atornillada sobre implantes requiere de una decisión exhaustiva y compleja valorando los diferentes parámetros o factores que influyen a la hora de la selección.<sup>25, 26,28</sup> No existe una guía específica donde se indique cuándo es preferible usar un tipo u otro de rehabilitación, pero muchas publicaciones coinciden en una serie de ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, que ayudarán a valorar cada caso en particular. Entre las bases que afectan a la elección del atornillado o cementado de una prótesis sobre implantes, se han considerado como relevantes las siguientes:<sup>26</sup>

### 1. RECUPERABILIDAD

Las rehabilitaciones sobre implantes requieren de la remoción de la estructura protésica en casos de pérdida o fractura del tornillo de fijación, fractura del pilar, modificación de la prótesis por pérdida implantaria o necesidad de reintervención quirúrgica, haciendo indispensable la facilidad de remoción de la rehabilitación protésica. Una de las principales ventajas que ha caracterizado a las prótesis atornilladas es su fácil recuperabilidad por el profesional.<sup>25</sup> Sin embargo, esta propiedad que puede ser ventajosa también puede suponer un problema.<sup>26</sup>

El aflojamiento del tornillo, facilita la fractura de los tornillos de la prótesis o de los cuerpos de los implantes en aquellos que siguen conectados, especialmente en puentes, al desencadenar un aumento de las fuerzas que deben soportar.<sup>26</sup> Las prótesis cementadas no son tan predecibles en relación a la recuperabilidad. Algunos de sus principales inconvenientes

están relacionados precisamente con problemas de recuperación a la hora de evaluar el tejido periimplantario y/o mantener los componentes protésicos. En aquellos casos en los cuales no se pueden retirar, la única posibilidad existente es fresar la corona o acceder por su cara oclusal hasta llegar al tornillo de fijación del pilar al implante. En cualquier caso, la restauración no es recuperable y se requiere de una nueva confección protésica.<sup>28</sup> Por ello, algunos estudios sugieren el uso de agentes selladores temporales e incluso provisionales para las restauraciones cementadas, confiriendo así una mejor recuperabilidad y otorgando a su vez una retención y resistencia satisfactorias.<sup>26</sup>

Sin embargo Barbosa da Rocha y colaboradores propusieron en su estudio un canal de acceso de prótesis implantosoportadas cementadas, probando que la resistencia de unión mostró que el acceso al tornillo no deterioró la retención de la corona; lo cual podría ser un tratamiento alternativo fiable.<sup>35</sup>

Cakan y sus colaboradores realizaron un estudio donde concluyeron que la eliminación de las restauraciones implantosoportadas cementadas temporal puede ser más fácil cuando los canales de acceso a los tornillos están llenos de PVS (Polivinilo siloxano masilla) o PTFE (Cinta de politetrafluoroetileno), Llenar el canal de acceso al tornillo con Filtek Z 250 o clip puede contribuir a la retención de las restauraciones cementadas temporal donde se ve comprometida la forma de retención del pilar. El material utilizado para rellenar los canales de acceso a los tornillos de los pilares rectos cortos puede tener un efecto sobre la retención de las restauraciones implantosoportadas cementadas provisionalmente.<sup>37</sup>

## 2. PROTECCIÓN DEL IMPLANTE

Un tornillo de la prótesis que se afloja puede significar la protección del implante que está bajo esa corona desajustada.

El descementado de una prótesis fija es más difícil de observar que el aflojamiento de las prótesis sobre tornillos. Y se confirma que la prótesis descementada se puede recementar fácilmente.

Los márgenes de las preparaciones deben estar por encima de los tejidos para que el exceso de cemento se pueda retirar con facilidad. Los márgenes subgingivales aumentan la posibilidad de una remoción incompleta del cemento en el pilar natural o en los implantes. El cemento puede quedar incluido dentro del surco del pilar implantario, dado que la inserción de epitelio de unión y el tejido conjuntivo en los implantes es menos fuerte que en los dientes naturales.<sup>1, 33</sup>

El estudio realizado por Wadhvani y colaboradores mostró que en las prótesis cementadas es más frecuente el exceso de cemento fuera de la prótesis, lo que ocasiona problemas periimplantares; los cuales dependen de la radiopacidad del cemento para detectarlos radiográficamente o en su caso clínicamente.<sup>33</sup>

### 3. AJUSTE PASIVO

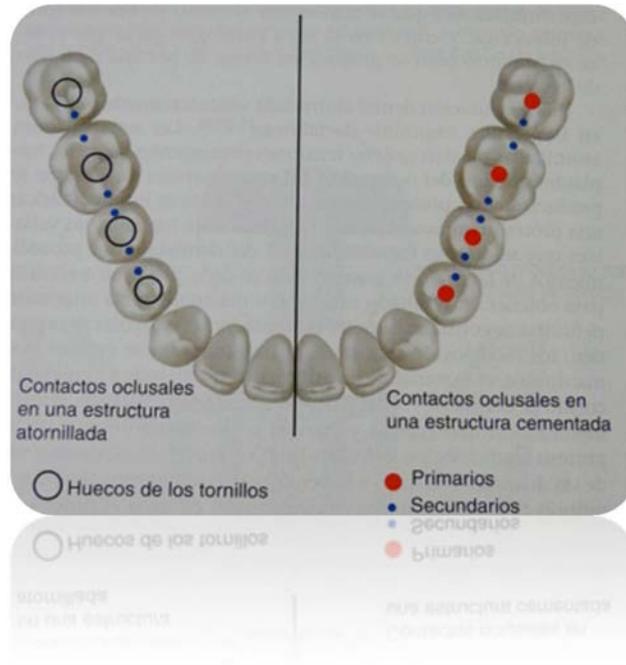
Con las prótesis cementadas se permiten mayores desajustes de las estructuras. La pasividad, en este tipo de prótesis, se debe al espacio de 25-30µm que es ocupado por el cemento, el cual, al funcionar como medio de relleno transfiere uniformemente las cargas al conjunto implante-prótesis-hueso y disminuye la tensión sobre el sistema, permitiendo compensar las pequeñas discrepancias en el ajuste de las restauraciones sobre los pilares, lo cual contribuye a su vez, a paliar los desajustes.<sup>25, 26</sup>

La obtención de un ajuste pasivo resulta difícil, si no imposible, en el caso de prótesis atornilladas, especialmente cuando se trata de restauraciones múltiples. La compensación de los errores de ajuste no es viable en este tipo de restauraciones, donde incluso mínimas diferencias dimensionales crean cargas localizadas y concentraciones de tensión en sentido apical de la supraestructura, que favorecen la existencia de fuerzas de cizalla hacia coronal. El estrés biomecánico no sólo afecta a las estructuras protésicas, sino también a la anquilosis hueso-implante, conduciendo con el tiempo al fracaso de la rehabilitación y a una alta incidencia de complicaciones técnicas asociadas.<sup>25, 26</sup>

Las investigaciones realizadas por Heckmann y colaboradores en 2004, establecen que ambos métodos de retención generan valores similares de estrés.<sup>30</sup>

#### 4. CARGA AXIAL

La mayoría de los autores señalan que la dirección ideal de la carga oclusal de la prótesis sobre implantes debe ser axial al cuerpo del implante. Las prótesis cementadas permiten una mejor distribución de las cargas axiales reduciendo así las fuerzas que actúan sobre la cresta ósea, al no presentar en su superficie oclusal una chimenea de acceso.<sup>25</sup> En el caso de las prótesis atornilladas, el espacio ocupado en la superficie oclusal por la chimenea es de 3 mm de diámetro generalmente. Estos 3 mm representan el 50% de la superficie oclusal en los molares y más del 50% de la superficie oclusal de los premolares, dificultando la estabilidad oclusal y la distribución de fuerzas axiales, ya que solamente dos tercios de la cara oclusal están en la región funcional.<sup>25, 26</sup>



**Fig. 102.- Los contactos oclusales deben de ser directamente encima de cada implante y directamente en fosa central.<sup>1</sup>**

## 5. ESTABILIDAD OCLUSAL

En las prótesis cementadas se puede lograr una gran estabilidad oclusal porque la superficie masticatoria de las piezas posteriores de la supraestructura reproduce la anatomía dentaria. En el caso de las prótesis atornilladas, la presencia de la chimenea puede interferir en la estabilidad oclusal, principalmente en los sectores posteriores, al situarse en las fosas centrales para favorecer la presencia de cargas axiales.<sup>25</sup> El área ocupada por la chimenea suele representar un 30% o más de la superficie oclusal en las zonas posteriores, dificultando el establecimiento de una oclusión ideal en cualquier tipo de relación interoclusal, clase I, II o III de Angle.<sup>25, 38</sup> Sin embargo, se ha observado que siempre que exista contacto entre la restauración y las estructuras antagonistas y se libere de oclusión la zona de acceso oclusal, no se produce inestabilidad oclusal ni desgaste desfavorable de la superficie masticatoria.<sup>28</sup>

## 6. ESTÉTICA E HIGIENE

Las restauraciones atornilladas presentan un orificio o chimenea de acceso al tornillo en su cara palatina/lingual u oclusal que conduce a un compromiso estético.<sup>26, 38</sup> Sin embargo, este problema suele limitarse a zonas de premolares y molares mandibulares. La incorporación de composites opacos permiten disimular el color grisáceo del acceso oclusal, mejorando la estética.<sup>25, 38</sup> Asimismo, en aquellos casos en los que la chimenea se encuentra en áreas no estéticas, ésta puede reubicarse mediante el empleo de pilares angulados.<sup>28</sup> En el sector anterior, los perfiles de emergencia de las coronas cementadas no suelen requerir de una extensión vestibular, como suele ocurrir en el caso de las atornilladas, facilitando no solo un resultado más estético, sino a su vez, un resultado más higiénico.<sup>26</sup>



Fig. 103.- Mala estética en prótesis atornilladas.<sup>1</sup>

## 7. FRACTURA DEL MATERIAL OCLUSAL

En coronas atornilladas, el orificio de acceso al tornillo oclusal corta la continuidad estructural de la porcelana, la modificación de la posición del centro de masa de la mayor parte de cerámica en comparación con una restauración cementada.<sup>38</sup> Por otra parte, las tensiones de cizalla-flexión pueden surgir en el tercio oclusal de la rosca y en el nivel del margen cervical de la corona, a veces causando fallas locales del enlace metal-cerámica y el desprendimiento de la porcelana. Por el contrario, en las prótesis cementadas, se consigue una eficacia óptima de la unión metal-cerámica, ya que no se ve afectado por las variaciones geométricas de la estructura de metal.<sup>1, 34</sup>

En restauraciones atornilladas Wael y sus colaboradores mostraron en su estudio un montón de microfisuras generadas a nivel del orificio de acceso al tornillo oclusal que se propagaban fácilmente en la mayor parte de la

porcelana. Por el contrario, en las prótesis cementadas, las fracturas de la cerámica mostraron un grado limitado de microfisuras concentradas en el área paramarginal.<sup>34</sup>

También Zarone Fernando y sus colaboradores realizaron un estudio donde se encontró que el agujero del tornillo de acceso en restauraciones atornilladas puede debilitar la porcelana que rodea la apertura y en la punta de la cúspide, lo que resulta en una fractura de la porcelana, mientras que las restauraciones cementadas pueden superar este problema. En este estudio apoyaron las conclusiones de Karl et al que investigó el número de fracturas de astillado que se produjeron durante la carga dinámica en la superficie oclusal del atornillada y cementada; sin embargo se ha demostrado que las restauraciones dentales que contienen vidrio acumulan daños durante el ciclado térmico, lo que debilita las restauraciones y puede causar fallos clínicos y propagación de defecto lento.<sup>36</sup>

## 8. ACCESO

El acceso a las zonas posteriores está especialmente comprometido en las prótesis atornilladas, sobre todo en pacientes con una apertura limitada de la boca.

Cuando un tornillo o destornillador se cae en las zonas posteriores de la boca, el paciente lo puede tragar o aspirar. Esto supone un riesgo muy importante cuando se trabaja en la zona maxilar posterior.<sup>1,38</sup>

## 9. FATIGA

La fractura por fatiga está relacionada con un número determinado de ciclos de carga. El desgaste de las roscas del tornillo derivado de su aflojamiento se puede producir cuando la restauración se retira y recoloca de forma repetida durante años.

Las prótesis cementadas no tienen componentes de pequeño diámetro y no hay desgaste de metal contra metal, por lo cual no se observa este tipo de complicaciones.<sup>1</sup>

## 10. CARGA PROGRESIVA

La interfase implante- hueso se carga en un principio cuando se coloca la prótesis atornillada sin ajuste pasivo. Hay una gran pérdida de hueso de la cresta y menor densidad del hueso periimplantario que en las prótesis con carga progresiva.

Una prótesis provisional cementada se puede emplear antes de la restauración cementada final y hacer una carga progresiva de la interfase implante- hueso a través de caras oclusales de acrílico, el aumento gradual de los contactos oclusales y el control de la dirección de la fuerza a lo largo de un período amplio de tiempo.<sup>1</sup>

## 11. ESPACIO ENTRE EL PILAR Y LA CORONA

Una prótesis atornillada no sella la interfase o margen que se produce entre el pilar y la corona, lo que puede favorecer el crecimiento de bacterias hacia el surco.

Una corona cementada sella la conexión entre la corona y el pilar e impide la penetración bacteriana.<sup>1</sup>

## 12. FABRICACIÓN, COSTE Y TIEMPO

La fabricación de restauraciones cementadas es más fácil que la de restauraciones atornilladas por el laboratorio convencional y las técnicas de prostodoncia clínica que se utilizan para la fabricación de restauraciones cementadas.<sup>38</sup>

El coste de las prótesis atornilladas es mayor que el de las prótesis cementadas. Las prótesis atornilladas requieren componentes de laboratorio adicionales, como los postes de impresión, análogos, cofias y tornillos.

Se requieren menos citas protésicas y de menor duración cuando se restaura a un paciente con una prótesis cementada. El ajuste pasivo, la carga progresiva y el manejo de la estética son menos complejos en este tipo de prótesis.<sup>1, 24, 25, 27,38</sup>

### 13. RETENCIÓN

En el caso de las rehabilitaciones protésicas atornilladas, la retención se produce por los tornillos de conexión, que conectan el implante al pilar y el pilar con la prótesis. Es importante que el torque que se aplica al tornillo de fijación siga las instrucciones del fabricante para evitar complicaciones. El pilar suele necesitar un torque de entre 15-20N y las prótesis requieren 30-35N. En estos casos, la retención se atribuye a la resistencia a la fricción entre las roscas internas del implante y las del tornillo de fijación, el cual puede estar confeccionado de oro o de titanio. El oro al presentar un coeficiente de fricción bajo, permite ser apretado de forma más efectiva que el titanio.<sup>25, 38</sup>

En las rehabilitaciones cementadas, la retención se consigue en gran medida con el agente cementante. Sin embargo, pese a la similitud asumida entre la cementación sobre dientes y la cementación sobre implantes, en situaciones en las que exista un espacio protésico mínimo (4-5mm) no es posible obtener una correcta retención mediante cementado de la supraestructura y se requiere de una rehabilitación atornillada.<sup>25, 28, 31, 38</sup>

### 14. CARGA INMEDIATA

La restauración atornillada se considera la restauración de la opción para la carga inmediata; esto es porque el uso de esta restauración elimina la necesidad de cemento y la dificultad asociada en la eliminación de exceso de la zona peri-implante que pueden interferir con la curación y la integración del implante. Además se ha demostrado que la interfaz de componentes mecanizados es superior a cualquier margen de cemento que puede ser desarrollado.

Además, la retención de tornillo proporciona la colocación de una férula más definitivo y rígido cuando se utilizan múltiples implantes y por lo tanto mejora la estabilidad primaria del implante.<sup>38</sup>

## 15. DISCREPANCIA MARGINAL

Las prótesis atornilladas han exhibido menor desajuste marginal que las restauraciones cementadas. Pese a ello, se ha establecido que el empleo de prótesis cementada presenta un mejor sellado y menor penetración bacteriana, ya que la posible discrepancia existente se rellena por cemento.<sup>29</sup> Sin embargo, está demostrado que la discrepancia marginal aumenta tras el cementado de la restauración, existiendo varios factores que influyen de manera crítica en la misma como el tipo de cemento empleado o la técnica utilizada.<sup>26</sup> No obstante, Tosches y colaboradores, en 2009, observaron que tanto las prótesis cementadas como las prótesis atornilladas presentaban un ajuste preciso.<sup>32</sup>

## 16. PROVISIONALIZACIÓN

Las restauraciones provisionales se utilizan con frecuencia para la carga inmediata de implantes o principios para lograr una mejor estética y para moldear el tejido blando de perfil de emergencia adecuado para restauraciones definitivas.

Uso de la restauración provisional atornillada se prefiere sobre la restauración cementada porque el tornillo se puede utilizar para asentar la restauración provisional y para ampliar la mucosa peri-implante. Además, la restauración provisional atornillada se puede atornillar en la impresión de

maestro al traducir la información adicional para el técnico sobre los contornos.

La principal desventaja de la restauración provisional cementada es la dificultad asociada con la eliminación de exceso de cemento y la gestión de sangrado en el mismo tiempo. Por otra parte, los residuos de cemento pueden causar la inflamación gingival.<sup>38</sup>

## CONCLUSIONES

A pesar de la diversidad temática de las publicaciones en el ámbito implantoprotésico, la realidad es que los estudios comparativos entre el tipo de rehabilitación en función de la retención, atornillada o cementada son escasos y poco esclarecedores.

En experimentaciones previas de Sherif y colaboradores en 2011, no se han encontrado diferencias significativas entre los grupos rehabilitados mediante prótesis atornillada y cementada en cuanto a las distintas variables independientes se refiere, sexo, hábito de fumar, enfermedades sistémicas y tratamiento farmacológico.

Sin embargo, se puede ver que actualmente la mayoría de los especialistas tienen como primera opción la prótesis atornillada por su recuperabilidad, aunque en ciertos casos especiales toman la decisión de colocar una prótesis cementada de acuerdo a las características de la zona.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MISCH Carl E., *“Prótesis Dental sobre Implantes”*, Edit. El Servier, España, 2006. Págs. 414-448, 452-468.
2. PEÑARROCHA Diago Miguel, *“Implantología Oral”*, Edit. Ars Medica, España, 2001. Págs. 3-15, 216-219, 223-234.
3. RODRIGUEZ Dalton Matos, *“Manual de Prótesis sobre Implantes”*, Edit. Artes Médicas Latinoamérica, Brasil, 2007. Págs. 19-29, 31-64, 83-110.
4. RODAS-RIVERA R. *“Historia de la implantología y la oseointegración, antes y después de Branemark.”* Rev. Estomatol Herediana. 2013 Ene-Mar;23(1):39-43
5. BIANCHI Andrea, *“Prótesis Implantosoportada”*, Edit. Amolca, Venezuela, 2001. Págs. 307-308, 437- 449.
6. RAICO Gallardo YN, HIDALGO López I, DÍAZ Saravia A. *“Diferentes sistemas de pilares protésicos sobre implantes”*. Rev Estomatol Herediana. 2011; 21(3):159-165.
7. <http://www.straumann.es/>
8. <http://www.nobelbiocare.com/us/en/home.html>

9. CARDOSO Carlos Antonio, ANDRIANI Junior Wilson, KLEE DE VASCONCELOS Diego, *"Paso a paso en la Prótesis sobre Implantes"*, Editora Santos, Brasil, 2009, pag. 108-130
10. CRANIN A. Norman, *"Atlas de Implantología Oral"*, 1995, Editorial Médica Panamericana S. A., Madrid. Pag. 281-311
11. SHAFIE Hamid R., *"Manual Clínico y de Laboratorio de las sobredentaduras con Implantes"*, 2009, México, Amolca, Pags. 24-29
12. PRETI Giulio, *"Rehabilitación Protésica"*, 2007, Colombia, Amolca, pags. 1-25, 27- 38, 185-251.
13. BABBUSH Charles A., *"Implantes Dentales"*, 1994, México, D.F, Nuevo Editorial Interamericana S. A. de C. V. pags. 1-17
14. DRAGO Carl, DDS, MS, *"Restauraciones con Implantes. Guía paso a paso"*, 2da, ed, Editorial Amolca, 2009, Colombia, Pags. 55- 83.
15. PROF. DR. DR. SPIEKERMANN Hubertus, *"Atlas de Implantología"*, 1995, Barcelona (España), Editorial Masson S. A. pags. 8-10, 343- 352
16. POZZI Alessandro, BARLATTANI Alberto, *"Implantología. Mínimamente invasiva, precisión y estética en la rehabilitación protésica implantar"*, Tomo 1, 2011, Amolca, pags. 2-26
17. DR. LÓPEZ Rubín Fernando M, LÓPEZ Rubín Hernán A, *"Bases para una Implantología Segura"*, Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, Venezuela, 1996, pag. 130- 131

18. RASPALL Guillermo, *"Cirugía Oral e Implantología"*, 2da ed. Buenos Aires, Madrid, Médica Panamericana, 2007, pag.168-196
19. CHEE W, Jivraj S, *"Impression Techniques for Implant Dentistry"*, British Dental Journal, Vol. 201, No. 7, Oct 7, 2006.
20. HUAMANÍ-Chavez A1, BALAREZO-Razzeto JA2, MATTA-Morales C2, CCAHUANA-Vásquez V3. *"Pilares personalizados y sistemas cerámicos con tecnología CAD-CAM en el manejo estético del sector anterior sobre restauraciones implanto soportadas"*. Reportes de casos. Rev Estomatol Herediana, 2012; 22(2):100-108
21. ASSENZA Bartolomeo, SCARANO Antonio, LEGHISSA Guilo, *"Screw vs Cement-Implant-Retained Restorations: An Experimental Study in the Beagle"*. Part 1. Screw and Abutment Loosening, Journal of Oral Implantology, Vol. XXXI/No. Five/2005
22. LIENDO Cindy, HERSCHDORFER Tania, *"Carga Inmediata en Implantes Dentales"*. Revisión Bibliográfica. Acta Odontológica Venezolana, Vol. 47 No. 2, 2009.
23. C. CONCEJO Cútoli, N. MONTESDEOCa García, *"Immediate Loading of Dental Implants"*, Rev Esp Cir Oral y Maxilofac 2005;27,5
24. CHAAR MS, ATT W, Strub JR. *"Prosthetic outcome of cement-retained implantsupported fixed dental restorations: a systematic review"*. J Oral Rehabil 2011;38(9):697-711.

25. MICHALAKIS KX, HIRAYAMA H, GAREFIS PD. "*Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review*". Int J Oral Maxillofac Implants 2003;18(5):719-728.
26. BRIZUELA Velasco A, PINÉS Hueso J, "*Prótesis implantosoportada atornillada o cementada: ¿cuál elijo?*" RCOE. 2008;13(2):181-191.
27. SÁNCHEZ Turrión A, SERRANO Madrigal B, HOLGADO Sáez F, CARDONA Labarga C. "*Implantoprótesis cementada y atornillada*". Gac Dent. 2000;113:88-100
28. CHEE W, JIVRAJ S. "*Screw versus cemented implant supported restorations*". Br Dent J 2006;201(8):501-507.
29. GUICHET DL, CAPUTO AA, "*Passivity of fit and marginal opening in screw- or cement-retained implant fixed partial denture designs*". Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15(2):239-46.
30. HECKMANN SM, KARL M, "*Cement fixation and screw retention: parameters of passive fit. An in vitro study of three-unit implant-supported fixed partial dentures*". Clin Oral Implants Res. 2004;15(4):466-73.
31. SÁNCHEZ Turrión A, CASTILLO de Oyagüe R, "*Prótesis fijas atornilladas sobre implantes*". Gac Dent. 2005;163:135-144.
32. TOSCHES NA, BRÄGGER U, LANG NP. "*Marginal fit of cemented and screw-retained crowns incorporated on the Straumann (ITI) Dental Implant System: an in vitro study*". Clin Oral Implants Res. 2009;20(1):79-86

33. WADHWANI Chandur, RAPOPORT Darrin, “*Radiographic detection and characteristic patterns of residual excess cement associated with cement-retained implant restorations: A clinical report*”. *J Prosthet Dent* 2012;107:151-157
34. WAEL M. Al-Omari, MDENTSCI, ROLA , “*Porcelain Fracture Resistance of Screw-Retained, Cement-Retained, and Screw-Cement-Retained Implant-Supported Metal Ceramic Posterior Crowns*”, *Journal of Prosthodontics* 19 (2010) 263–273
35. BARBOSA da Rocha Paulo Vicente, AGUIAR Freitas Mirella, “*Influence of screw access on the retention of cement-retained implant prostheses*”, *J Prosthet Dent* 2013;109:264-268
36. ZARAONE Fernando, SORRENTINO Roberto, “*Fracture resistance of implant-supported screw- versus cement-retained porcelain fused to metal single crowns:SEM fractographic analysis*”, *Academy of Dental Materials*. Published by Elsevier, 23 (2007) 296–301
37. CAKAN U, GULTEKIN P, “*Effect of screw access channel filling materials on uniaxial retentive force of cement-retained implant restorations*”, *Australian Dental Journal* 2014; 59: 65–69
38. SHADID Rola, SADAQA Nasrin, “*A Comparison Between Screw- and Cement-Retained Implant Prostheses. A Literature Review*”, *Journal of Oral Implantology*, Vol. XXXVIII/No. Three/2012
39. CHUG Ashi, SHUKLA Sagrika, MAHESH Lanka, “*Osseointegration—Molecular events at the bone–implant interface: A review*”, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology* 25 (2013) 1–4

40. PEDROLA Fernando, *“Implantología Oral. Alternativas para una prótesis Exitosa”*, Editorial Amolca, Colombia, 2008
41. ARANO Jose Ma., FERNÁNDEZ Pablo, *“ODONTOLOGÍA INTEGRAL ACTUALIZADA. Prosthodontia sobre implantes. Elección e indicación de los pilares protésicos en implantología”*, publicado por la AIOI 2006, pag. 3-15
42. URIBE Roberto, PEÑARROCHA Miguel, BALAGUER José, *“Carga Inmediata en Implantología Oral”*. Situación Actual, Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2005;10 Suppl2:E143-53.
43. C.D. PENICHE Rodríguez Ricardo, *“Consideraciones quirúrgico-protésicas para la carga oclusal inmediata en implantología oral”*, Revista ADM/Julio-Agosto 2011/Vol .LXVIII . No.4. pp. 161-168