



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**CONSIDERACIONES OCLUSALES EN PRÓTESIS  
IMPLANTOSOPORTADAS.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

**P R E S E N T A:**

**ANTONIO VERDUGO ÁLVAREZ**

**TUTOR: Mtro. IGNACIO VELÁZQUEZ NAVA**



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.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente y sentirme orgulloso de ser parte de ella.

A mi tutor, Dr. Ignacio Velázquez por haberme dedicado su tiempo como asesoría en la elaboración de esta tesina.

A la Dra. María Luisa Cervantes, por haberme dado la oportunidad de pertenecer a la cuadragésima séptima promoción del seminario de titulación en prótesis dental y por el apoyo que me brindó en la elaboración de la tesina.

Al Dr. Manuel David Plata, por la asesoría que me brindó en el tema a desarrollar en ésta tesina.

A mis compañeros de carrera e incondicionales amigos Kwang-Ho y Roberto Onner, por haberme brindado su apoyo y amistad a lo largo de la carrera.

A mi novia Nuvia, por estar conmigo estos dos últimos años y por la motivación e inspiración que me da en siempre dar lo mejor de mí.

A mi hermana Nancy, que me ha dado un ejemplo de un buen profesional a seguir en la vida.

A mis padres, con mi más profundo amor, cariño y gratitud.

---

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
OBJETIVO .....	8
CAPÍTULO I: ELEMENTOS DE LA OCLUSIÓN.....	9
1.1 Definición de oclusión.....	9
1.2 Relación céntrica .....	9
1.3 Oclusión céntrica .....	10
1.4 Guía anterior.....	10
1.5 Guía canina .....	10
1.6 Esquemas oclusales.....	11
1.6.1 Oclusión ideal .....	11
1.6.2 Oclusión bilateral balanceada .....	12
1.6.2.1 Oclusión monoplana.....	13
1.6.2.2 Oclusión lingualizada .....	14
1.6.2.3 Oclusión en mordida cruzada.....	14
1.6.3 Oclusión en función de grupo .....	15
1.6.4 Oclusión mutuamente protegida (Oclusión orgánica)....	16
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS EN IMPLANTOLOGÍA .....	18
2.1 Diferencias entre diente e implante.....	18
2.2 Biomecánica.....	21
2.2.1 Diseño de los implantes dentales.....	21

---

2.2.1.1 Cuerpo geométrico del implante endo-óseo .....	22
2.2.2 Fuerzas aplicadas .....	23
2.2.3 Área de superficie .....	25
2.3 Densidad y volumen óseo.....	25
2.3.1 Clasificación de la densidad ósea en relación con la implantología .....	26
2.3.2 Clasificación de volumen óseo.....	27

### CAPÍTULO III: CONSIDERACIONES OCLUSALES PREVIAS

AL TRATAMIENTO.....	29
3.1 Dimensión vertical en oclusión .....	29
3.2 Selección del cuerpo del implante .....	30
3.3 Número de implantes.....	33
3.4 Soporte posterior reducido.....	34
3.5 Carga progresiva .....	35
3.6 Carga oclusal inmediata .....	36
3.7 Puente voladizo (Cantilever).....	37
3.8 Espacio de altura coronal .....	38
3.9 Factores de sobrecarga oclusal.....	40

### CAPÍTULO IV: APLICACIONES CLÍNICAS DE LA

OCLUSIÓN EN PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES .....	42
4.1 Oclusión implanto-protégida .....	43
4.1.1 Influencia del área de superficie.....	44
4.1.2 Articulación mutuamente protegida .....	44
4.1.3 Orientación del cuerpo del implante e influencia de la dirección de la carga.....	45

---

4.1.4 Angulación de la cúspide coronaria .....	46
4.1.5 Cantilevers .....	47
4.1.6 Altura coronaria.....	47
4.1.7 Posiciones de contactos oclusales.....	48
4.1.8 Contorno de la corona del implante .....	49
4.1.9 Diseño de la arcada más extenuado .....	49
4.1.10 Materiales oclusales .....	50
4.2 Oclusión en prótesis total fija .....	50
4.3 Oclusión en sobredentaduras .....	52
4.4 Oclusión en prótesis fija en zona posterior .....	53
4.5 Oclusión en prótesis fija unitaria .....	54
CONCLUSIONES.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58

---

## INTRODUCCIÓN

Los implantes dentales, aproximadamente unos 35 años, entraron en el mercado odontológico con el fin de una alternativa protésica para el reemplazo de los dientes perdidos tempranamente y aunque tienen un buen margen de éxito, hay ciertas complicaciones por el mal uso de los implantes. El diente y el implante no actúan de la misma manera y debido a las estructuras de las que están compuestos ambos, la fuerza oclusal no será la misma biomecánicamente.

La rehabilitación protésica que usualmente conocemos se basan en dos tipos de tratamientos: Las prótesis fijas y prótesis removibles con sus principios y esquemas oclusales bien definidos, pero hablar de prótesis implantosoportadas es de carácter controversial. Hoy en día las prótesis sobre implantes no tienen aún determinado un esquema oclusal, hay artículos de hace más de 20 años en donde establecen que los esquemas oclusales estarían en constante evolución y ese mensaje se aplica a las prótesis soportadas por implantes<sup>1</sup>.

Se sabe que puede haber factores que predispongan al fracaso del implante como: La fijación, angulación, nivel de la cresta ósea, contorneado, salud gingival y el estrés, que es la primera causa de pérdida ósea alrededor del implante por fuerzas excéntricas excesivas. El restaurador o en su caso el protesista dental, tiene responsabilidades específicas para reducir la sobrecarga que surge de la interfase hueso-implante. Esto incluye un diagnóstico adecuado, llevando a un plan de tratamiento diseñado y adecuado para el paciente, como por ejemplo el tipo de retenedores o aditamentos que se usarán, métodos para obtener registros y modelos de trabajo con la realización de prótesis con ajuste pasivo y retención adecuada, darle forma y uso de cargas progresivas para mejorar el aumento y densidad

---

del hueso y reducir posteriormente el riesgo de estrés en los movimientos excéntricos funcionales.

La elección de un esquema oclusal para las prótesis implantosoportadas, como he mencionado, es de carácter controversial. Casi todos los conceptos están en base a aquellos desarrollados con dientes naturales con casi ninguna modificación. No hay estudios de control clínico que se hayan publicado que hablen de las características oclusales óptimas y armoniosas en las prótesis sobre implantes<sup>14</sup>. El índice de sobrevivencia de un implante de acuerdo a lo manifestado por diferentes practicantes son muy similares, aunque el seguimiento de una restauración varía. Sin embargo, estos elementos no están hechos para disminuir la importancia de la oclusión en éste tipo de tratamientos en donde actualmente existe una búsqueda para obtener fundamentos de la biomecánica más precisos.

El desarrollo de uno o varios esquemas oclusales es de suma importancia, ya que darán armonía con el resto del sistema estomatológico. Es un requisito indispensable que estos fundamentos se usen para la conservación y longevidad que tendrá el implante a restaurar, especialmente cuando las parafunciones están presentes o cuando los contactos marginales de las restauraciones no son las óptimas. Un patrón oclusal pobre aumentará y localizará las fuerzas en estas regiones, lo que llevara a complicaciones en la rehabilitación protésica.



## OBJETIVO

- Describir los factores oclusales en las prótesis implantosoportadas.

---

## **CAPÍTULO I: ELEMENTOS DE LA OCLUSIÓN**

### **1.1 Definición de oclusión**

La definición literal de oclusión es el acto de cerrar o el estado de estar siendo cerrado. Aplicado en la odontología, el término connota a una relación de contacto dentario estático morfológico entre la arcada superior e inferior. Sin embargo el término debe tener su definición y concepto de una relación multifactorial entre dientes y otros componentes de la masticación<sup>2</sup>.

### **1.2 Relación céntrica**

La relación céntrica ha estado en constante debate ya que mientras pasan los años y las investigaciones, se descubren nuevas cosas sobre este concepto, como por ejemplo:

- Dawson, lo definió como la relación de la mandíbula con el maxilar cuando los cóndilos están en su posición más superior contra la eminencia, posteriormente la amplió añadiendo el concepto de medial.
- Boucher, lo define como la relación maxilo-mandibular en la que los cóndilos se articulan en su porción avascular más delgada en donde el complejo cóndilo-disco está en la posición más antero-superior de la cavidad glenoidea y apoyado contra la vertiente posterior de la eminencia articular del temporal.
- Okeson, lo define como el punto donde los cóndilos deben encontrarse en su posición musculoesqueléticamente estable.

---

Los tres autores tienen ligeras variaciones en su definición pero llegan a la semejanza de que la relación céntrica es:

- Independiente del contacto dental
- Clínicamente perceptible, repetible y reproducible
- La posición más fisiológica.

### **1.3 Oclusión céntrica**

Es la relación intermaxilar en donde los dientes se encuentran en máxima intercuspidad. Es una relación entre diente y diente.

### **1.4 Guía anterior**

Es una relación dinámica entre los dientes anteriores inferiores en donde la cara vestibular de estos y la cara palatina de los dientes anteriores superiores, tienen la función de desocluir a los dientes posteriores.

### **1.5 Guía canina**

Durante el movimiento de trabajo desde la oclusión céntrica, podemos ver cómo la punta o las vertientes bucales del canino inferior se deslizan a lo largo de la superficie palatina del canino superior. Esto producirá la separación de los molares y premolares del mismo lado, a medida que la mandíbula se aleja de la oclusión céntrica.

## 1.6 Esquemas oclusales

### 1.6.1 Oclusión ideal

La oclusión ideal es una oclusión compatible con el sistema estomatognático, proveyendo una masticación eficiente y buena estética sin crear anomalías fisiológicas (fig. 1)<sup>3</sup>.

Dawson, lo describe con cinco conceptos importantes para la oclusión ideal:

- a) Contactos de apoyos estables en todos los dientes cuando los cóndilos están en relación céntrica
- b) Guía anterior en armonía con la cobertura de la función.
- c) Desoclusión inmediata de todos los dientes posteriores en el momento en que la mandíbula se mueva hacia adelante de la relación céntrica.
- d) Desoclusión inmediata en el lado de balance.
- e) Sin interferencia en todos los dientes posteriores del lado de trabajo, ya sea con la guía antero-lateral o movimientos límites laterales de los cóndilos. (La desoclusión inmediata es ideal si es alcanzable).



Figura 1 Oclusión ideal.

No hay un patrón oclusal para todos los individuos pero un patrón apropiado puede ser encontrado basado en el criterio anterior.

---

Hay tres esquemas oclusales ideales descritos y actualmente aceptados y reconocidos que describen la manera en que los dientes deben o no deben contactar en varias funciones y posiciones excursivas de la mandíbula<sup>2</sup>. Esto incluye a:

- Oclusión bilateral balanceada
- Oclusión mutuamente protegida
- Oclusión en función de grupo

### **1.6.2 Oclusión bilateral balanceada**

Es un tipo de esquema oclusal en donde existe un equilibrio con la filosofía de que se lograra la estabilidad de la prótesis mediante el sustento de contactos (de trabajo y de balance) en ambos lados de la dentadura durante la función de los movimientos excursivos. En algún momento se llegó a utilizar para la rehabilitación oclusal completa con el fin de compartir el estrés en un mayor número de dientes, pero su dificultad para conseguir ese esquema oclusal en pacientes dentados, lo llevo a solamente usarse en la rehabilitación en pacientes casi o totalmente edéntulos. Hay estudios donde determina que ésta oclusión reduce la resorción y permite aumentar la función de las fuerzas de lateralidad. Fue mencionada por Spee en 1890 y por Monson en 1921(fig. 2)<sup>4</sup>.

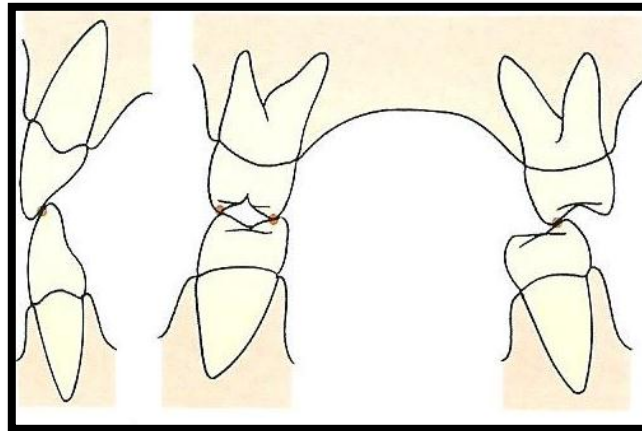


Figura 2 Oclusión bilateral balanceada.

### 1.6.2.1 Oclusión monoplana

Esquema bilateral balanceado donde las cúspides tienen una angulación de  $0^\circ$ . (Fig. 3)<sup>5</sup>. Está indicada cuando los pacientes tienen<sup>1,2</sup>:

- Eminencias articulares severamente desgastadas
- Cóndilos severamente desgastados
- Severa resorción del reborde residual
- Maloclusiones clase III



Figura 3 Oclusión monoplana.

### 1.6.2.2 Oclusión lingualizada

La oclusión lingualizada difiere de los esquemas tradicionales balanceados, ya que sólo tiene las cúspides linguales de los dientes del maxilar superior en contacto con los dientes inferiores para mantener este balance, haciendo una relación cúspide-fosa. Se ha mencionado en la literatura que este tipo de oclusión permite que los pacientes se sientan más seguros y tienen menos molestias ya que estas son más estables, tienen una mejor función en la masticación y en la estética, que en sus demás variantes oclusales balanceadas (fig. 4)<sup>5</sup>.

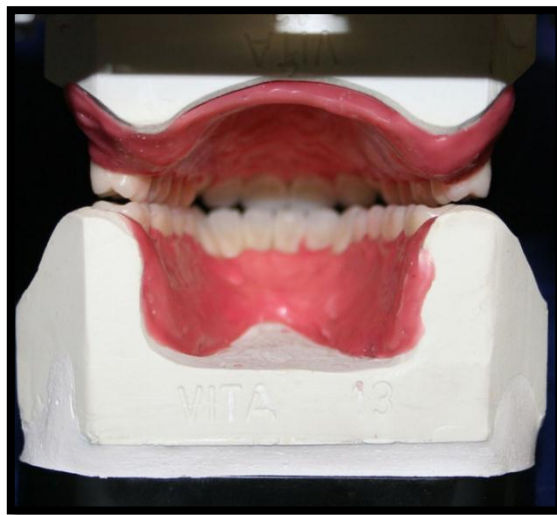


Figura 4 Colocación de dientes en oclusión lingualizada.

### 1.6.2.3 Oclusión en mordida cruzada

Esta oclusión es una modificación de la bilateral balanceada en donde se enfilan los dientes en mordida cruzada para compensar la desarmonía entre las arcadas tanto superior como inferior (Maloclusiones clase III). Se enfilan los dientes a partir de la cúspide del segundo premolar, rotando su eje

paralelo al reborde alveolar inferior. Después colocando la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior sobre el surco central del primer molar inferior y el segundo molar con sus dos cúspides sobre el surco central del segundo molar inferior. Esto con la intención de compensar ambas arcadas y darle la función masticatoria, aunque se ha reportado que hay problemas con las mordeduras de carrillos (fig. 5)<sup>6</sup>.



Figura 5 Oclusión en mordida cruzada.

### 1.6.3 Oclusión en función de grupo

Las fuerzas destructivas asociadas con los contactos del lado de balance fueron observados por Schuyler en 1953, quién concluyó que eran traumáticos hacia la dentición natural, causando disturbios neuromusculares, disfunciones de la articulación temporomandibular, descomposición periodontal acelerada o aumentada y desgaste excesivo<sup>2</sup>. En estudios realizados posteriormente por otros investigadores, dieron como resultado que la oclusión bilateral equilibrada o balanceada debe ser reemplazada por una oclusión unilateral equilibrada, también conocida como "Función de grupo" (fig. 6)<sup>4</sup>.



La función de grupo en el lado de trabajo se distribuye la carga oclusal. La ausencia de contactos en el lado de balance evita que los dientes sean sometidos a las fuerzas destructivas dirigidos oblicuamente, que se encuentren en el lado de balance. Beyron demostró que se previene el desgaste excesivo de las cúspides de trabajo que ayudan en el mantenimiento de la oclusión<sup>2,4</sup>.

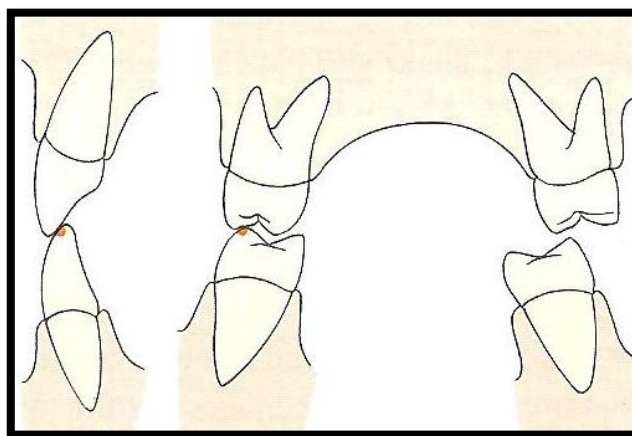


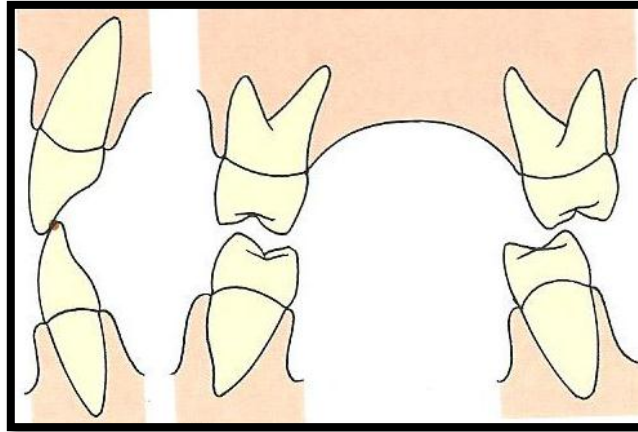
Figura 6 Oclusión en función de grupo.

#### 1.6.4 Oclusión mutuamente protegida (Oclusión orgánica)

En esta oclusión se presentan múltiples contactos dentarios simultáneos en el cierre oclusal, las piezas anteriores protegen a las posteriores en los movimientos excéntricos, las posteriores protegen a las anteriores en el cierre al distribuir las fuerzas, así la mayor carga del cierre oclusal se la llevan las piezas posteriores, a nivel anterior hay un contacto leve o en saliva, y las piezas en su conjunto protegen a la ATM. Esta oclusión consiste en la mutua interacción de los distintos grupos dentarios entre sí<sup>2</sup>.

De esta forma, la superficie del premolar/molar de ambos hemimaxilares antagonistas, detienen el cierre mandibular en céntrica, los caninos desocluen las piezas posteriores durante las extrusiones, y el grupo incisivo

hace lo mismo durante las extrusiones protrusivas. Fue descrita por primera vez por Stallard en 1961, Lucia en 1962 y Stuart en 1964 (fig. 7)<sup>4</sup>.



**Figura 7 Oclusión mutuamente protegida.**

## CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS EN IMPLANTOLOGÍA

### 2.1 Diferencias entre diente e implante

Las diferencias bio-fisiológicas entre los dientes naturales e implantes dentales endo-óseos son bien conocidas, pero las características biomecánicas potenciales derivadas de las diferencias son todavía muy controversiales<sup>1,2,4,7,14,15</sup>.

La diferencia más inherente y fundamental entre el diente y el implante es que el segundo está en contacto directo con hueso, mientras que el diente natural está suspendido por ligamento periodontal (fig. 8)<sup>17</sup>.

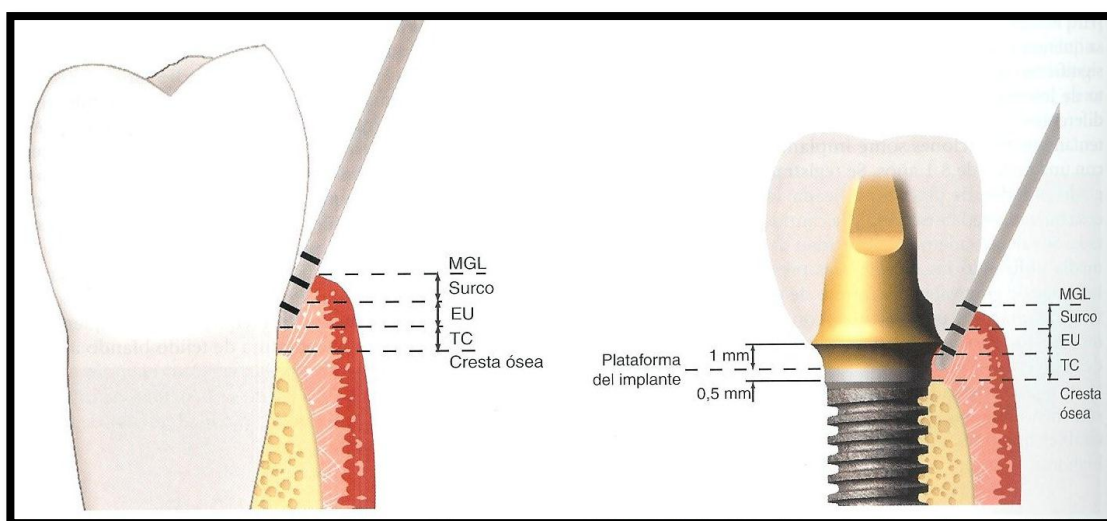


Figura 8 Características periodontales: Diente/Implante.

Los valores medios de desplazamiento axial del diente en su alveolo es de 25 a 100 micrómetros (fig. 9 y 10)<sup>17</sup>, mientras que el de los implantes endo-óseos reportado es de 3 a 5 micrómetros<sup>7</sup>. El ligamento periodontal está funcionalmente orientado a una carga axial, lo que conduce a la adaptación bio-funcional de las fuerzas oclusales a lo largo del eje longitudinal del diente y la capacidad de adaptación periodontal funciona a las cambiantes condiciones de estrés.

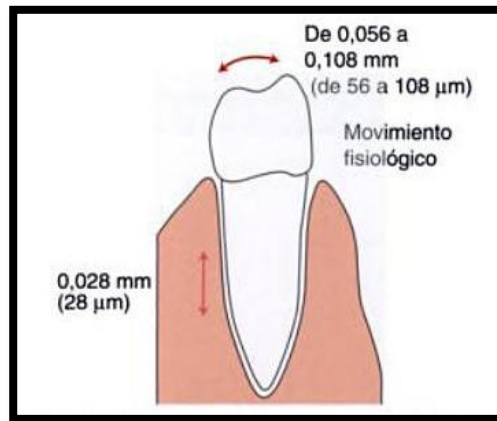


Figura 9 Movilidad vertical y horizontal de un diente.

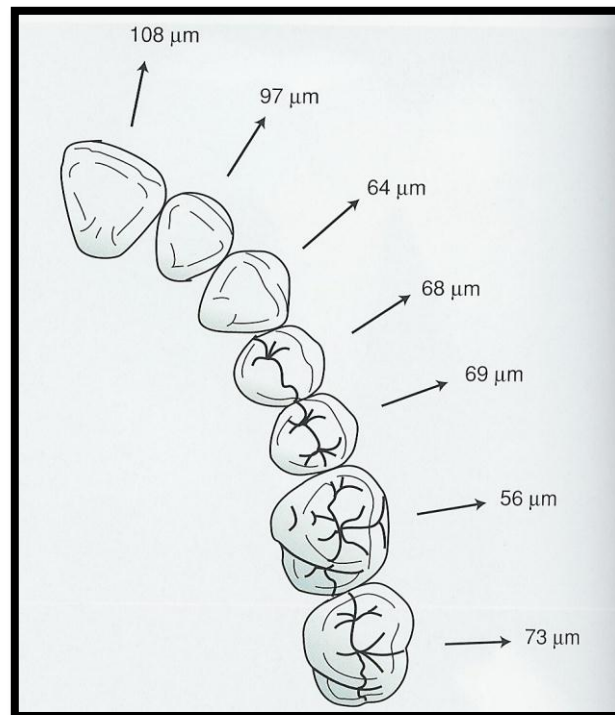


Figura 10 Movilidad horizontal en dientes maxilares.

Por otra parte, la movilidad dental que recae en el ligamento periodontal puede proporcionar la capacidad de adaptación a la deformación de la

mandíbula del cuerpo o la torsión de los dientes naturales. Sin embargo, los implantes dentales no tienen esas ventajas, debido a la falta del ligamento periodontal. (Tabla 1)<sup>2,7,17</sup>.

	<b>DIENTE</b>	<b>IMPLANTE</b>
<b>Conexión</b>	Ligamento Periodontal	Osteointegración y/o Anquilosis Funcional
<b>Propiocepción</b>	Mecanorreceptores periodontales	Osteopercepción
<b>Sensibilidad Táctil</b>	Alto	Bajo
<b>Movilidad Axial</b>	25-100 mm	3-5 micrones
<b>Fases de Movilidad</b>	Primario: Complejo y no lineal Secundario: Lineal y Elástico	Lineal y Elástico
<b>Patrones de Movilidad</b>	Primario: Movimiento inmediato Secundario: Movimiento Gradual	Movimiento Gradual
<b>Fuerzas de Lateralidad hacia Fulcrum</b>	Tercio Apical de la Raíz	Cresta ósea
<b>Características de carga</b>	Función de absorción de choque, distribución de estrés.	Concentración de estrés en la cresta ósea
<b>Signos de sobrecarga</b>	Engrosamiento del ligamento periodontal. Movilidad, Desgaste de caras oclusales, dolor y fremitus	Aflojamiento del tornillo o una fractura, la fractura del pilar o prótesis, pérdida de masa ósea, fractura del implante

**Tabla 1 Comparación entre Diente/Implante.**

---

## 2.2 Biomecánica

La biomecánica en implantología, es un concepto que estudia el efecto de las fuerzas estáticas y dinámicas sobre los distintos elementos involucrados en las rehabilitaciones sobre implantes.

Se ha enfocado este campo desde una perspectiva demasiado rigurosa y centrada en los riesgos biológicos que se podrían derivar de ésta interacción. Las nuevas superficies de implantes y los nuevos diseños de las reuniones protésicas han permitido renovar éste área haciendo posible un gran número de diseños en el mercado implantológico.

### 2.2.1 Diseño de los implantes dentales

El diseño y la selección de los materiales de los que está compuesto el implante dental siempre dependerán uno del otro, ya que para cada diseño dado existe un material óptimo y viceversa. En la selección del diseño deben tenerse en cuenta las dimensiones físicas del dispositivo, de forma que el tamaño y tipo de implante seleccionado sirva para obtener una transferencia máxima de fuerza a los tejidos contiguos.

Dentro de las consideraciones sobre el tamaño y tipo de implante se incluyen<sup>8</sup>:

- Estabilidad biológica de los materiales seleccionados
- Unión entre la interfase implante-tejido
- Conexión de los pilares intraorales
  - Tejido duro
  - Tejido blando.

---

Estos datos en conjunto nos orientarán en la selección de biomateriales inertes o activos para optimizar los aspectos funcionales de las prótesis sobre implantes.

Puesto que cada paciente es distinto, se necesitarán implantes de diseño diferente. Cuando se aplica una fuerza sobre un material, la dirección del vector de la fuerza determina el tipo de interacción atómica interna que tendrá lugar en el sustrato (el material del implante).

Los implantes musculoesqueléticos han de transmitir las fuerzas de carga repetitivas y de elevada magnitud y deben de diseñarse para maximizar la fuerza compresiva en la interfase implante-hueso. Cuando se transmiten fuerzas a través de estructuras tridimensionales, siempre se ha de tener en cuenta el factor de las fuerzas de tensión y cizallamiento que aportan, por ello se diseñará el implante de forma que permita maximizar la carga compresiva y minimizar la tensión y la carga friccional<sup>9</sup>.

### **2.2.1.1 Cuerpo geométrico del implante endo-óseo**

Puede dividirse en tres partes (fig. 11)<sup>9</sup>:

- Plataforma o módulo de la cresta. Permite el ajuste pasivo, posee un aditamento antirrotacional ya sea de un hexágono externo o interno e incluso nuevos sistemas que emplean octágonos. Puede haber presencia o no de un collar para la inserción de tejidos blandos y angulado, para que la dirección de cargas no se ejerza sobre el módulo crestal si no sobre el hueso.
- Cuerpo. Parte fundamental del implante que colocada en el interior del hueso permite su osteointegración. Se puede clasificar como lisos, roscados y anatómicos.

- **Ápice.** No resiste las fuerzas de cizallamiento/torsión, aumenta el área de superficie, posee un agujero apical donde puede generar tejido óseo.

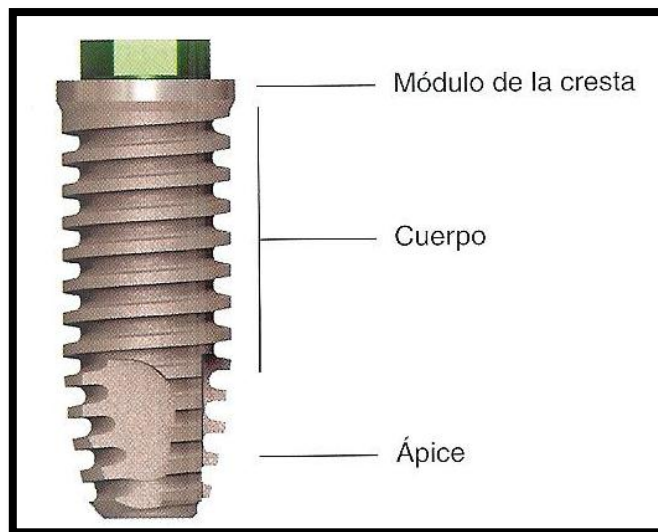


Figura 11 Partes del cuerpo geométrico del implante.

### 2.2.2 Fuerzas aplicadas

Las cargas excesivas hacia un implante osteointegrado pueden ocasionar el desatornillado o la descementación de coronas protésicas y la movilidad del cuerpo del implante, incluso después de haberse conseguido una interfase hueso-implante favorable.

Hay diferentes causas por las cuales hay una desestabilización del implante y entre éstas se encuentra la sobrecarga protésica.



---

Existen 5 factores determinantes de fuerza relacionados con la sobrecarga protésica: Magnitud, duración, tipo, dirección y aumento<sup>10</sup>.

- Magnitud de la fuerza

Varía en función de la región anatómica y del estado de la dentición, en donde la magnitud de la fuerza será mayor en la región molar (100 kg), menor en la región canina (50 kg) y la menor de todas en la región incisiva anterior (12-18 kg) y podría ir en incremento si hay parafunciones (500 kg)<sup>11</sup>.

- Duración de la fuerza

En condiciones ideales, los dientes solo se juntan en breves momentos que en conjunto hace una duración total de 30 minutos durante la deglución y la masticación en el transcurso de un día. En caso contrario si hay hábitos parafuncionales como el bruxismo, hay contactos por varias horas durante el día<sup>9</sup>.

- Tipos de fuerza

Existen tres tipos de fuerza: Compresión, tensión y cizallamiento. El hueso es más resistente cuando la fuerza es de compresión, un 30 % más débil cuando está sometido a fuerzas tensiles y un 65% más débil cuando la fuerza de cizallamiento está presente<sup>8</sup>.

- Dirección de la fuerza

Las cargas anguladas hacia el implante recaen sobre el módulo crestal. Son las fuerzas más dañinas que puede recibir la interfase hueso-implante en donde por una mala colocación del implante repercute proporcionalmente en la cresta alveolar. Siempre se tratará de que las fuerzas oclusales recaigan sobre el eje axial del cuerpo del implante, aunque en las regiones anteriores maxilares sea muy complejo cumplir con este requisito, se puede disminuir este efecto incrementándose el diámetro de los implantes.

- Aumento de la fuerza

Un aumento de la fuerza agrandará el estrés, debido a causas multifactoriales: hábitos parafuncionales<sup>8</sup>, coronas excesivamente altas, el número, tamaño y anchura de los implantes<sup>7</sup>.

### 2.2.3 Área de superficie

El área de superficie sobre la que se aplican las fuerzas oclusales es relevante, y es inversamente proporcional al estrés observado en el sistema implantológico siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{Estrés} = \text{fuerza} / \text{área de superficie}$$

Para reducir el estrés, la fuerza debe disminuir o el área de superficie debe aumentar. Por tanto, un aumento en el tamaño del implante es beneficioso para disminuir el estrés aplicado al implante y para esto, el tamaño del implante puede ser modificado tanto en longitud como en diámetro, aunque no en todos los casos es posible esto, puede recurrir a otros procedimientos<sup>17,18</sup>.

### 2.3 Densidad y volumen óseo

La calidad del hueso depende frecuentemente de la posición de la arcada, se han reportado distintas tasas de fracaso en relación con esta calidad ósea debido a que se han colocado implantes sobre hueso blando o muy delgado.

### 2.3.1 Clasificación de la densidad ósea en relación con la implantología

La clasificación sobre densidad ósea fue propuesta hace más de 40 años, Linkow fue el primero en hacer una en 1970 donde describía tres tipos de densidades óseas, posteriormente llegaría la clasificación de Lekholm y Zarb (fig. 12), basándose en regiones óseas en las arcadas y Misch haciendo una modificación de ésta sin tomar en consideración la región de los maxilares y solamente tomando en cuenta características macroscópicas del hueso cortical y trabecular (fig. 13)<sup>17</sup>:

- D1: Es un hueso primariamente cortical denso
- D2: Es un hueso con cortical densa-porosa en la cresta, y en interior del hueso presenta hueso trabecular grueso.
- D3: Hueso con una cresta cortical porosa delgada y hueso trabecular fino el área cercana al implante.
- D4: Hueso con casi nula cortical cresta, constituye en gran proporción de hueso trabecular fino próximo al implante.
- D5: Hueso muy blando, con mineralización incompleta y con amplios espacios intertrabeculares, como el de un injerto sinusal en desarrollo.

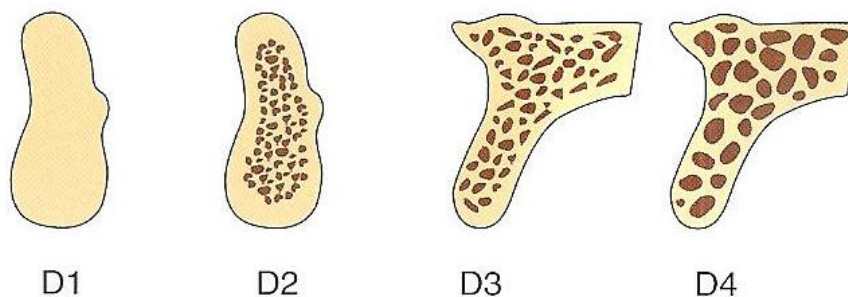


Figura 12 Clasificación de densidad ósea de Leckholm y Zarb.

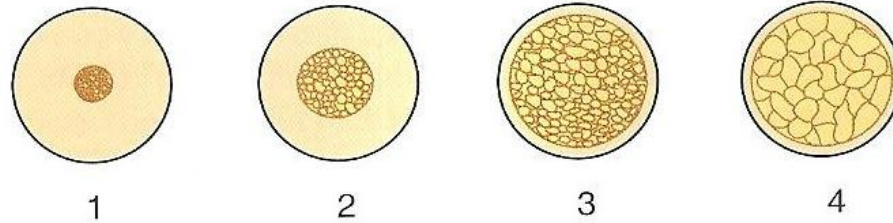


Figura 13 Clasificación de densidad ósea de Misch.

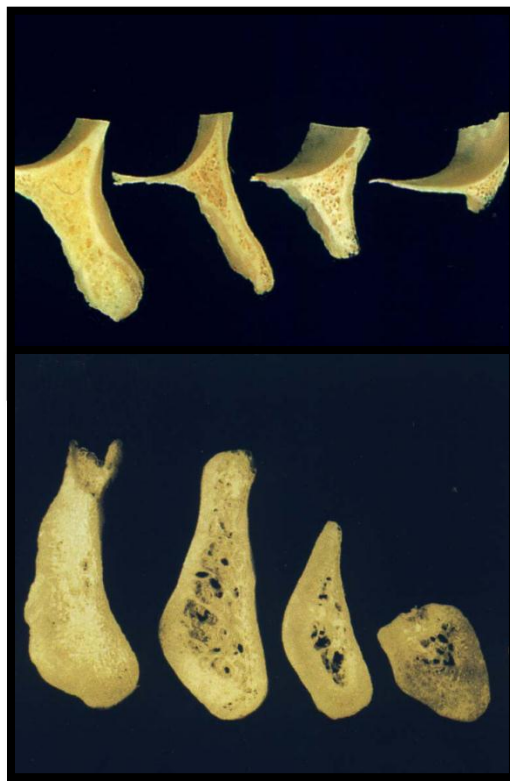
### 2.3.2 Clasificación de volumen óseo

El volumen óseo del hueso puede ser clasificado según Misch en cuatro grupos describiendo altura y grosor. El volumen y tipo de hueso tienen una influencia directa con el rango de éxito y protocolo de su colocación para los implantes endo-óseos<sup>17</sup>. (Fig. 14)<sup>12</sup>:

- División A: Volumen de hueso abundante en grosor y altura. La altura es de más de 10 mm y el grosor es más grande que 5 mm. Las modificaciones de preparación en el hueso (raspado u osteoplastia) puede ser evitado y de un menor resultado de trauma para el hueso y una reducción del proceso de cicatrización.
- División B: Volumen moderado de hueso en grosor y altura. La altura es de más de 10 mm pero el grosor en la cresta ósea se encuentra atrofiado de 2.5 a 5 mm. El grosor deficiente puede llevar al uso de implantes estrechos en su diámetro, aumento de hueso u osteoplastia. Implante de diámetro pequeño (4 mm) resultan en un hueso reducido al contacto con el implante
- División C: El hueso se caracteriza por estar comprometido tanto en grosor y altura. La altura es menor que 10 mm y de grosor atrofiado

menor de 2.5 mm. Se sugiere de procedimientos como la implementación de bloques óseos, levantamiento del piso del seno maxilar, o la colocación de implantes subperiósticos.

- División D: Hueso severamente deficiente tanto en altura y grosor donde probablemente tenga un relación con densidad ósea D4. Se necesitara de bloques óseos o levantamiento de senos maxilares para la colocación de implantes tanto endo-óseos o subperiósticos.



**Figura 14** Clasificación de volumen óseo en ambos maxilares.

## CAPÍTULO III: CONSIDERACIONES OCLUSALES PREVIAS AL TRATAMIENTO

### 3.1 Dimensión vertical en oclusión

Los pacientes edéntulos que desde hace mucho tiempo han llevado la misma prótesis, pueden necesitar de una prótesis terapéutica para que se restablezca una adecuada dimensión vertical en oclusión o evalúe una articulación sintomática para ayudar a determinar las necesidades específicas del paciente en relación con su trastorno.

A medida que la dimensión vertical en oclusión disminuye, la mandíbula rota hacia delante y se cierra en una relación de pseudoclase III más prognática. Para colocar los implantes en la angulación correcta hay que restablecer esta dimensión antes de la cirugía de implantes para corregir la posición de los dientes con respecto a la arcada<sup>3,4,19</sup>. (Fig. 15)<sup>13</sup>.



Figura 15 Pseudoclase III por disminución de la DVO.

A medida que aumenta la dimensión vertical en oclusión, la relación maxilomandibular evoluciona hacia una relación de clase, lo que influye en la posición o angulación del implante. Además, las variaciones de la dimensión vertical en oclusión influyen en la localización de la barra de una

---

sobredentadura. Puede utilizarse la prótesis terapéutica para establecer la posición de los dientes de la prótesis.

En el caso de la carga inmediata de las sobreestructuras sobre implantes, es necesario el diseño de una superestructura del implante, razón por la que está indicada la prótesis terapéutica para establecer la dimensión vertical en oclusión adecuada, posición de los dientes antes de la colocación de los implantes y fabricación de barras de la superestructura<sup>17</sup>.

Una prótesis terapéutica para un paciente totalmente edéntulo antes de la fabricación de una prótesis implantosoportada fija o removible, suele ser una prótesis completa. Se fabrica con dientes acrílicos para facilitar el recontorneado y la adición de acrílico de curado en frío para las reparaciones o para cambiar la dimensión vertical en oclusión o el soporte de labio.

### **3.2 Selección del cuerpo del implante**

El cuerpo del implante debe poseer características específicas para disminuir las complicaciones de carga oclusal. Existen varias indicaciones para atenuar estas cargas, seleccionando distintos cuerpos de implante, como los diseños del módulo crestal y de conexión del pilar para disminuir las fuerzas sobre el tornillo del pilar (fig. 16)<sup>17</sup>.





Figura 16 Diferentes cuerpos de implante en el mercado implantológico.

El implante debe tener un diseño antirrotacional (es decir hexágono interno-externo u octágono). Cuanto mayor sea la altura o profundidad del diseño antirrotacional, menos fuerza será transmitida al tornillo del pilar. Otras características críticas son la exactitud del ajuste de los componentes y el diseño del tornillo del pilar, así como el número de roscas y otras características críticas<sup>10</sup>.

El cuerpo del implante debe fabricarse con aleación de titanio para reducir el riesgo de fractura a largo plazo. Un implante roscado tiene una mayor área de superficie funcional que un cilindro y un implante cónico proporciona menos área de superficie que un implante de paredes paralelas.

Cuando los cuerpos de los implantes presentan diseños de hexágono interno, la dimensión del implante en las regiones posteriores debe medir,



---

como mínimo, 4 mm para aumentar el espesor de la pared externa del cuerpo y disminuir el riesgo de fractura del cuerpo del implante a largo plazo.

El diámetro ideal de un implante unitario depende de la dimensión mesio-distal del diente ausente y de la dimensión vestibulo-lingual de la zona en la que se va a colocar el implante. Alrededor de la conexión entre el cuerpo y el pilar puede desarrollarse un defecto angular de 1.0 a 1.4 mm de anchura. Como resultado, cuando se coloca el implante a menor distancia en la que se sugiere al costado de un diente, el tamaño del defecto vertical y angular, puede dar lugar a la pérdida ósea del diente.

Cuando el implante tiene un espesor óseo bucal menor de 1.4 mm, suele haber más pérdida ósea y más fracasos del implante. La pérdida ósea horizontal alrededor del implante causara un aumento en la profundidad del sondaje o un riesgo mayor de contracción del tejido blando, lo cual puede afectar a la flora bacteriana o a la estética cervical de la envoltura de tejido blando. Esta puede ser la explicación de por qué se ha visto que la recesión gingival alrededor de implantes de diámetro ancho, es mayor que alrededor de implantes de diámetro estándar<sup>7</sup>.

En consecuencia, el diámetro ideal del implante es de 1.5 a 2.0 mm desde un diente adyacente y de 1.5 mm desde la anchura lateral del reborde. Por lo tanto, el diámetro ideal del implante en los espacios entre dientes posteriores debe medir, al menos, 3 mm menos que la anchura mesio-distal del diente ausente (de la unión amelo-cementaria a unión amelo-cementaria) y 3 mm menos que la dimensión vestibulo-lingual del hueso<sup>10,15,19</sup>. (Fig. 17)<sup>4</sup>.

Como regla general, el implante molar debe tener un diámetro más ancho que el implante de un premolar. Aunque hay algunos autores que representan otras medidas<sup>7</sup>.

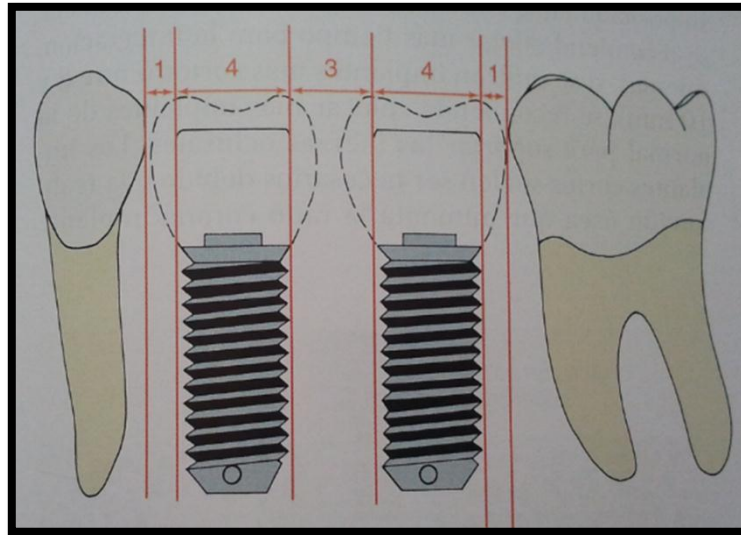


Figura 17 Se debe de considerar un espacio de 1.5 mm entre implantes y de un 1 mm con diente natural.

### 3.3 Número de implantes

No se ha establecido un número de implantes de carácter unificado, hay varios autores que establecen sus propias guías, como por ejemplo, Misch recomienda para un paciente edéntulo un mínimo de dos implantes en la arcada inferior, aunque se ha reportado una resorción ósea en la parte posterior<sup>17</sup>, y de cuatro a seis implantes en la arcada superior, esto con el fin de una rehabilitación de mediano a largo plazo, debido a que se ha observado resorción ósea en arcadas inferiores con dos implantes y cuatro en superior.

Mientras otros autores relacionan el número de implantes con la densidad y calidad de hueso<sup>4</sup>:

- Más de 15 mm - 4 implantes
- De 10 a 15 mm – 5 implantes
- De 7 a 10 mm – 6 fijaciones

Para una rehabilitación en posterior se recomienda un implante por cada molar, pero no siempre es posible esto, llevando a la elaboración de una prótesis en voladizo.

### 3.4 Soporte posterior reducido

Cuando los dientes posteriores han sido perdidos progresivamente, en esta situación deberán ser reemplazados con prótesis dentarias fijas o puede seguir estando en función con premolares ocluyentes como una arcada dental reducida, o haciendo una pequeña modificación donde se elimina el primer premolar y se coloca protésicamente el primer molar (fig. 18)<sup>4</sup>. Ha sido demostrado su éxito como tratamiento en pacientes parcialmente desdentados<sup>14</sup>.

Cuando el soporte óseo es el inadecuado o el cuerpo del complemento protésico es demasiado largo, será necesario considerar el uso de otros implantes<sup>15</sup>.

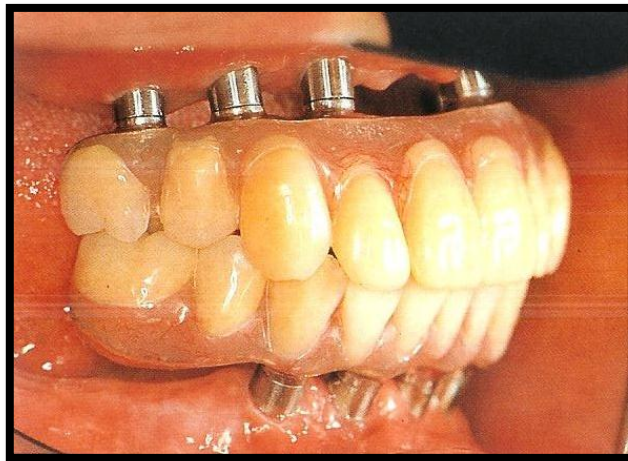


Figura 18 Soporte posterior reducido.

---

### 3.5 Carga progresiva

Una prótesis previa al tratamiento que mejore la calidad del hueso se utiliza casi siempre en los implantes colocados sobre hueso D3 o D4 antes de la fabricación de la restauración final. Dentro de las prótesis previas al tratamiento pueden incluirse restauraciones acrílicas provisionales que van sometiendo el hueso gradualmente a carga progresiva.

Para una prótesis de carga progresiva hay que tomar en cuenta:

- El borde los incisivos superiores
- La dimensión vertical en oclusión
- El borde incisal de los incisivos inferiores
- El plano oclusal maxilar
- El plano oclusal mandibular

Las ventajas de las prótesis terapéuticas que van siendo cargadas progresivamente son:

- Disminución de la pérdida ósea crestal
- Menor fracaso de los implantes (especialmente en huesos blandos)

Las prótesis pre-tratamiento ayudan también a determinar la forma final y la función de la prótesis final, especialmente en el paciente totalmente edéntulo, para que la prótesis previa al tratamiento pueda ser la primera restauración fija de toda la arcada que lleva después de muchos años de llevar una prótesis completa. Algunos autores recomiendan durante la selección del implante, un cuerpo geométrico que sea de mayor número de roscas para una mayor área de superficie en este tipo de rehabilitaciones (fig. 19)<sup>17</sup>.

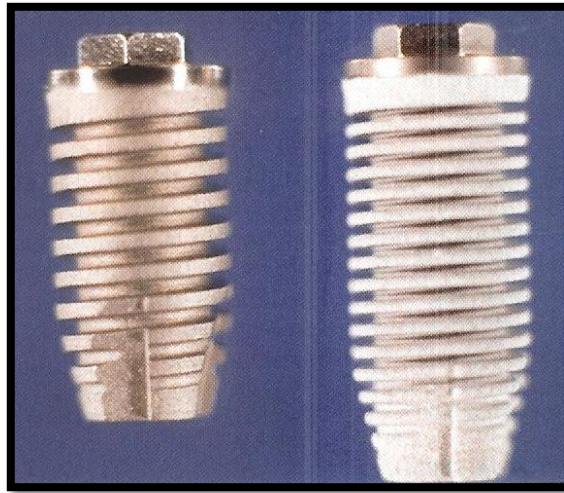


Figura 19 Un mayor número de roscas dará una mayor área de superficie.

### 3.6 Carga oclusal inmediata

Es una restauración implantosoportada temporal o definitiva en contacto oclusal, en las dos semanas siguientes a la inserción del implante (fig. 20)<sup>17</sup>.

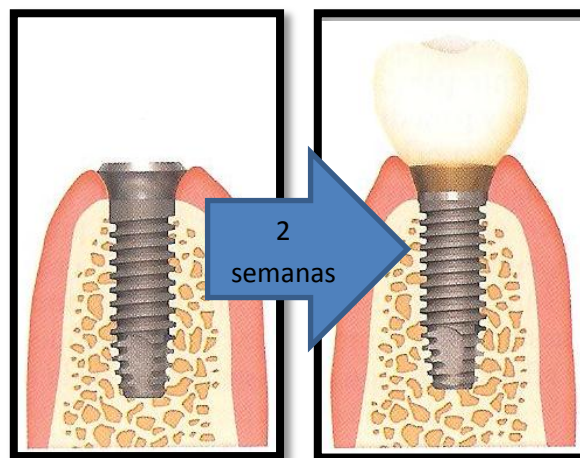


Figura 20 Carga oclusal inmediata.

---

### 3.7 Puente voladizo (Cantilever)

La prótesis parcial fija en voladizo o en su término en inglés “cantilever”, es aquella que cuenta con un pilar o pilares apoyados exclusivamente en un extremo del pónico, mientras que el otro no presenta ninguno. Se trata de un diseño con el brazo de palanca creado por el pónico (fig. 21)<sup>16</sup>.

Cabe destacar aquí que el puente voladizo tiene su lugar en el tipo de práctica restauradora sobre implantes, si se le utiliza en la forma debida, siguiendo los principios físicos y biológicos que gobiernan.

En la prótesis parcial fija rutinaria de tres unidades, la fuerza aplicada al pónico se distribuye por igual a los dientes. Si existe un único pónico cerca del eje que une los pilares, se aplica una menor fuerza de palanca a los dientes pilares o a los retenedores que con un cantilever.

Cuando se usa un pónico en cantilever para sustituir un diente ausente, las fuerzas aplicadas al pónico tienen un efecto completamente diferente sobre el diente pilar. El pónico actúa como una palanca que tiende a deprimirse bajo las fuerzas con un vector oclusal fuerte.

Los futuros dientes pilares para prótesis parciales fijas en cantilever deben evaluarse teniendo en cuenta la existencia de raíces largas con una configuración favorable, de coronas clínicas largas, de proporciones corona-raíz óptimas, aquiescencia de un periodonto sano. Por regla general, las prótesis parciales fijas en cantilever deben sustituir a un único diente y como mínimo, dos pilares.

Las restauraciones tipo cantilever son de uso común en restauraciones implantosoportadas, con mucha controversia. En contraste, el cantilever en restauraciones sobre dientes naturales pueden llevar a un rango de supervivencia bajo, que aquéllos con prótesis fija que terminan con

complementos protésicos. Aunque los cantilevers pueden parecer problemáticos desde el punto de vista biomecánico, se han reportado pocos casos de efectos adversos biológicos dentro de la literatura de la implantología<sup>10</sup>.

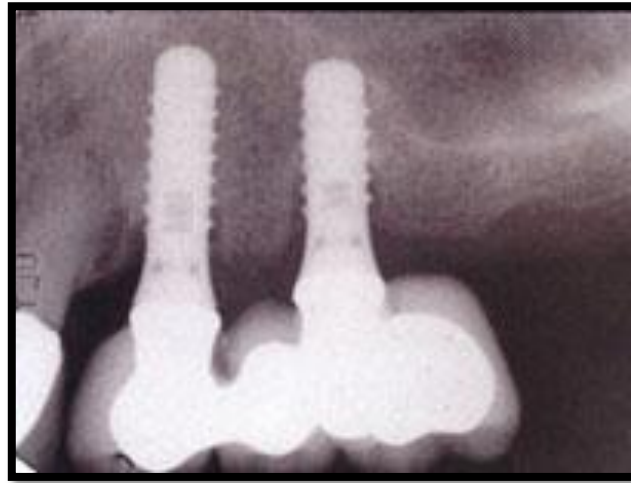


Figura 21 Cantilever en la porción distal.

### 3.8 Espacio de altura coronal

Se define la distancia interarcada como la distancia vertical entre las arcadas dentadas o no dentadas del hueso maxilar y mandibular en condiciones específicas. Una dimensión de solo una arcada no tiene un término definido en prótesis, por lo que Misch propuso el término espacio para la altura de la corona. Éste espacio para la implantología se mide desde la cresta ósea hasta el plano de oclusión en la región anterior.

El espacio de la altura para la corona ideal para una prótesis sobre implantes fija debería medir entre 8 y 12 mm, espacio en el que se incluyen la anchura biológica, la altura del pilar para la fijación cementada o atornillada, la



resistencia del material oclusal, la estética y las consideraciones higiénicas alrededor de las coronas del pilar. Las prótesis removibles suelen requerir más de 12 mm de este espacio para los dientes de la prótesis, una base de resina acrílica suficientemente resistente, barras para los aditamentos y consideraciones acerca de la higiene oral (fig. 22)<sup>17</sup>.

Se debe considerar que entre más grande es este espacio, mayor será la fuerza o el brazo de palanca ante una fuerza lateral o de voladizo, por lo tanto a medida que el espacio aumenta deberían colocarse implantes más anchos o un mayor número para contrarrestar el incremento de estrés.

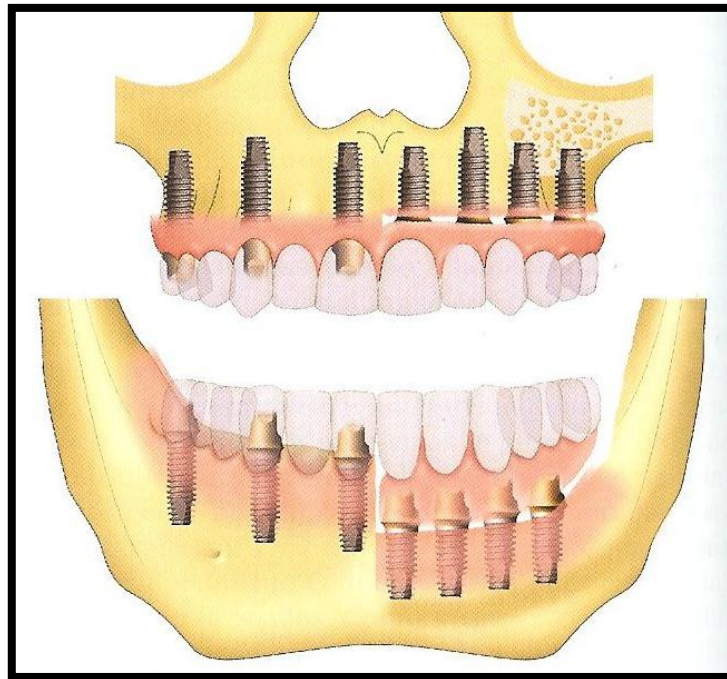


Figura 22 Espacio de altura coronaria.

Cuanto mayor sea el espacio para la altura de la corona, más implantes serán necesarios para restaurar al paciente. Cuanto menor sea, menos implantes serán necesarios para restaurarlo.



---

Se considera excesivo cuando el espacio de altura coronaria mide más de 15 mm. Cuando existe reabsorción ósea vertical antes de la colocación de los implantes es mejor un tratamiento quirúrgico para el aumento de la altura ósea o métodos de reducción del esfuerzo sobre la prótesis. Se dispone de varias técnicas quirúrgicas para aumentar la altura de hueso; Entre éstas se encuentran:

- Injertos óseos en bloque tipo onlay
- Los injertos óseos interposicionales con barrera de membrana
- Ontogénesis de distracción.

### **3.9 Factores de sobrecarga oclusal**

La sobrecarga oclusal y su relación con la sobrecarga del implante es un fenómeno actualmente aceptado<sup>19</sup>. Generalmente este tipo de complicaciones son multifactoriales, como por ejemplo:

Estos factores pueden ser:

- Cantilever sobreextendido
- Hábitos parafuncionales
- Excesivos contactos prematuros
- Superficie oclusal larga
- Inclinação cuspídea alta
- Calidad y densidad ósea desfavorable
- Inadecuado número de implantes

---

La sobrecarga biomecánica lleva a una secuela variante en donde hay decremento de la función exitosa de las prótesis implanto-soportadas donde tenemos por ejemplo<sup>18</sup>:

- Fracaso temprano del implante
- Pérdida temprana de la cresta ósea
- Fracaso a mediano plazo del implante
- Aflojamiento del tornillo (complemento protésico)
- Descementación de la restauración
- Fractura del componente protésico
- Fractura de la porcelana
- Fractura de las cofias de la prótesis
- Enfermedad peri-implantar (de la pérdida ósea)

---

## **CAPÍTULO IV: APLICACIONES CLÍNICAS DE LA OCLUSIÓN EN PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES**

Las restauraciones protésicas sobre implantes han venido a traer mejor calidad de vida en los pacientes odontológicos, siendo las dentaduras más estables con aditamentos en los cuales pueden actuar con denticiones naturales o pueden servir como pilares con los complementos protésicos donde tienen una función independiente para soportar una prótesis fija.

Debido a estas condiciones especiales únicas a los implantes, es importante el desarrollo de una óptima oclusión donde se logre un mínimo de estrés tanto en la interfase hueso-implante y en la prótesis.

Los principios básicos y los esquemas de oclusión en los implantes han sido derivados de los principios oclusales en la restauración dentaria. Estos conceptos oclusales (balanceada, función de grupo, oclusión mutuamente protegida), han sido satisfactoriamente adoptados con modificaciones para las prótesis implantosoportadas.

Además de los principios de Dawson descritos anteriormente, otras modificaciones de los conceptos oclusales convencionales que han sido propuestos en la literatura son<sup>2</sup>:

- Proporcionar carga compartida
- Morfología oclusal orientada la fuerza a la dirección apical, con superficie oclusal estrecha, con un área plana en el centro, disminución de la inclinación de las cúspides y surcos y fosas más amplia.
- Corrección de la dirección de la carga (carga axial)
- Incremento de las áreas de superficie del implante
- Eliminación o reducción de los contactos oclusales en implantes con biomecánica no favorable.

---

En inicios de las prótesis implantosoportadas, el aditamento diferente entre el diente y los implantes hacia el hueso fue enfatizado como algo muy importante. Con la creciente experiencia de los tratamientos sobre implantes de manera exitosa, usando principios oclusales variables, la diferencia parece ser de menor o de nula importancia. Ahora en el presente, parece ser que se debe ser prudente al aceptar aquellos principios y métodos aplicados en la prótesis convencional y que sus conceptos generales deben tener algo de relación con las prótesis sobre implantes<sup>14,15</sup>.

El ligamento periodontal se pierde en el momento en el que el diente se ha extraído, pero mucho de ese rol funcional es relacionado con la oclusión y la masticación por lo tanto parece ser asumida por otros mecanismos<sup>9</sup>.

#### **4.1 Oclusión implanto-protegida**

La oclusión implanto-protegida ha sido estrictamente propuesto por Misch<sup>19</sup> para prótesis sobre implantes endo-óseos. Este concepto está diseñado para reducir la fuerza oclusal de las prótesis y también para proteger a los implantes. Podría ser considerado como un esquema oclusal, pero realmente es una mezcla de todas para obtener una óptima relación prótesis-implante con el resto del sistema estomatognático.

Este concepto direcciona a diversas condiciones para decrecer el estrés sobre la interfase del implante como<sup>19</sup>:

- Inexistencia de los puntos prematuros de contacto o interferencias oclusales
- Influencia del área de superficie
- Articulación mutuamente protegida
- Ángulo del cuerpo del implante hacia la carga oclusal

- Inclinación cuspidéa de las coronas
- Voladizo o distancia de desplazamiento (Desplazamiento horizontal)
- Altura coronaria (Desplazamiento vertical)
- Posiciones de los contactos oclusales
- Contorno de la corona del implante
- Protección del componente más extenuado
- Materiales oclusales

#### **4.1.1 Influencia del área de superficie**

Un parámetro importante de la oclusión implanto protegida es un área de superficie adecuado para mantener la carga oclusal de la prótesis. Cuando los implantes de superficie deficiente son sometidos a cargas incrementadas o anguladas, el estrés y tensión magnificados en los tejidos interfaciales pueden ser minimizados con la colocación de implantes adicionales en la región a restaurar, donde reducirá muchas de las complicaciones reportadas en la literatura. La llave es colocar un suficiente número de implantes para soportar la prótesis<sup>18</sup>.

#### **4.1.2 Articulación mutuamente protegida**

Este esquema oclusal tiene su preferencia en varios practicantes porque sigue el patrón oclusal de una dentición natural donde los dientes anteriores desocluen a los dientes posteriores durante las excursiones. Hablando en restauraciones implanto soportadas, la guía anterior debe ser tan superficial como sea posible. Cuanto mayor sea la guía incisal, mayor será la fuerza sobre los implantes anteriores. Todas las excursiones laterales serán

---

distribuidas al segmento anterior, contribuyendo de esta manera a disminuir la magnitud de la fuerza<sup>19</sup>. Este esquema debe de seguirse haya o no haya implantes en el segmento anterior poniendo como requisito indispensable que existan por lo menos dos o más implantes entablillados juntos en cada hemiarcada y que no exista parafunción alguna en el paciente<sup>20</sup>.

#### **4.1.3 Orientación del cuerpo del implante e influencia de la dirección de la carga**

Los implantes están diseñados para que las cargas caigan sobre el eje longitudinal del cuerpo del implante. Una carga axial sobre éste, genera una mayor proporción de compresión del estrés que las fuerzas de tensión o de cizallamiento.

Cuando el cuerpo del implante tiene una carga a lo largo de su eje longitudinal, se produce una fuerza de 100 N con un componente de la fuerza axial de 100 N, y ninguna fuerza lateral afectará esta carga. Sin embargo, la mayoría de las variaciones anatómicas, tales como las concavidades de la estructura, se verán influenciadas en el aspecto facial y en la inclinación del cuerpo del implante<sup>18</sup>.

La oclusión implanto protegida pretende eliminar o reducir todas las cargas de cizallamiento a la interfase implante-hueso. Cuanto mayor sea el ángulo de la fuerza, mayor será la fuerza de cizallamiento. Debido a que las fuerzas de cizallamiento se incrementan con una carga en ángulo con el cuerpo del implante, se intenta reducir el efecto negativo de las cargas en ángulo. También esta oclusión intenta eliminar las cargas laterales o en ángulo para una prótesis implanto-soportada, porque la magnitud de la fuerza incrementa y la fortaleza de los huesos disminuye<sup>10</sup>.

#### 4.1.4 Angulación de la cúspide coronaria

El ángulo de la fuerza hacia el cuerpo del implante puede ser influenciado por la inclinación de la cúspide. En la dentición natural usualmente hay un plano con inclinación cuspal y protésicamente existen coronas con ángulos cuspidos de 30°, que imitan esa angulación de los dientes naturales. Entre más grande es el ángulo de la cúspide podrán triturar más fácilmente y eficientemente el bolo alimenticio; Sin embargo, el resultado conlleva a una carga sobre la cresta ósea.

El contacto oclusal sobre un implante debe ser realizado sobre una superficie plana perpendicular al cuerpo del implante. Esta posición usualmente se realiza incrementando el ancho del surco central de 2 a 3 mm en coronas posteriores, donde son posiciones sobre la mitad del complemento protésico del implante. La cúspide antagonista es recontorneada para ocluir en la fosa central directamente sobre el cuerpo del implante<sup>18</sup>. (Fig. 23)<sup>17</sup>.

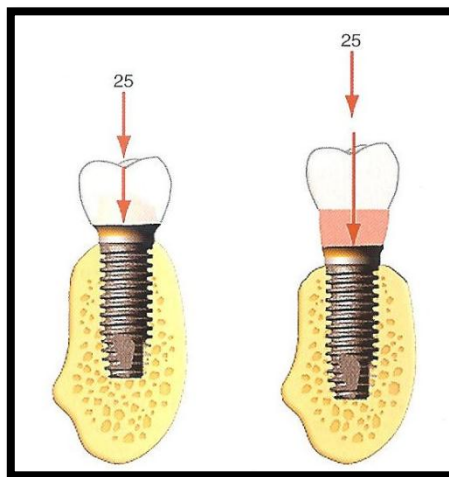


Figura 23 La carga vertical es la misma pero la carga lateral será mayor entre más altura coronaria.

---

#### 4.1.5 Cantilevers

Los voladizos también pueden aumentar la cantidad de estrés para el implante y deben ser utilizados con precaución. El fragmento más débil en el diseño de un voladizo es la ubicación y el tamaño de la pieza intermedia y la intensidad de la oclusión de las fuerzas masticatorias. Estas fuerzas tienden a ser mayores en distal, por este motivo es preferible colocar el voladizo en mesial.

Una superficie oclusal estrecha es recomendable para un pónico. El objetivo de la oclusión implanto protegida en los cantilvers es reducir la fuerza en la palanca o la región del pónico de la prótesis implantosoportada. Además, no se provee de una carga lateral en las porciones en voladizo, esto hará que disminuya de manera gradual y benéfica la fuerza de contacto oclusal a lo largo de la longitud del voladizo<sup>18</sup>.

#### 4.1.6 Altura coronaria

La altura de la corona del implante suele ser mayor que la corona anatómica del diente natural. La altura de la corona con una carga lateral, puede actuar como un voladizo vertical y puede magnificar el estrés en la interfase implante-hueso<sup>15,19</sup>.

Cuanto mayor sea la altura de la corona, mayor es el efecto sobre la cresta con cualquier fuerza lateral, incluidas las fuerzas que se desarrollan a causa de una carga en manera de ángulo. Los efectos nocivos de un ángulo de la cúspide mal seleccionado, un cuerpo del implante en ángulo, o una carga en ángulo a la corona, se verá magnificado por la medición de altura de la corona.



---

Para disminuir el esfuerzo<sup>18</sup>:

- Acortar la longitud de la extensión en voladizo
- Minimizar la aparición de cargas bucales y linguales
- Aumentar el número de implantes
- Aumentar los diámetros de los implantes
- Diseñar los implantes para maximizar el área superficial
- Fabricar restauraciones removibles (menos retentivas) e incorporar un soporte de tejido blando.
- Retirar la restauración removible durante las horas de sueño para reducir los efectos perjudiciales de la parafunción nocturna.
- Ferulizar los implantes, independientemente de si soportan una prótesis fija o removible.

#### **4.1.7 Posiciones de contactos oclusales**

El número de contactos oclusales en un esquema oclusal varía. Estas posiciones de contacto oclusal determinan la dirección de la fuerza, sobre todo en las parafunciones.

La posición ideal del cuerpo del implante es por lo general directamente sobre la fosa central de la corona y puede ser de 1 a 2 mm de longitud no interfiriendo así en el aspecto facial, siempre y cuando el hueso sea abundante. Los contactos oclusales primarios por lo tanto, entran en el diámetro del implante sobre la fosa central. Los contactos oclusales secundarios deben permanecer dentro de 1 mm hacia la periferia del implante para reducir las cargas. Los contactos marginales de la cresta deben ser evitados<sup>2,7,15,18</sup>.

---

#### 4.1.8 Contorno de la corona del implante

Las restauraciones que imitan la anatomía oclusal de los dientes naturales a menudo resultan en cargas de compensación que conlleva al aumento de estrés y un mayor riesgo de fractura de la porcelana. Un sobrecontorneado anterior o posterior también actuará como un cantiléver y aumentará el estrés en la estructura durante la carga.

La selección del pilar debe compensar las irregularidades de menor importancia en la angulación del implante para que ayude en los factores oclusales; En caso contrario, aumentará la tensión en los tornillos de pilar. Es por eso que en dientes que no impliquen estética, la cara oclusal debe ser reducida en anchura, comparada con la de los dientes naturales<sup>2,7,15</sup>.

#### 4.1.9 Diseño de la arcada más extenuado

Cualquier estructura de ingeniería compleja generalmente fallará en su porción más débil, y las estructuras de los implantes dentales no son una excepción. Todas las decisiones de planificación de tratamiento inicial deben basarse en una cuidadosa consideración de<sup>18</sup>:

- Identificar la porción más débil de la restauración en general
- Establecimiento de esquemas oclusales y protésicas para proteger a los componentes de la estructura implantaria.

---

#### 4.1.10 Materiales oclusales

Los materiales de superficie oclusal seleccionados afectan la transmisión de fuerzas. Además, la fractura del material oclusal es una de las complicaciones más comunes para las restauraciones en los dientes naturales o implantes.

Los materiales oclusales pueden ser evaluados por su estética, fuerza de impacto, carga estática, eficiencia masticatoria, fracturas, desgaste, requisitos de espacio inter-arcadas y de los grupos de piezas que entrarán tanto en pilares y púnticos. Los tres grupos más comunes de materiales oclusales en las prótesis sobre implantes son<sup>8</sup>:

- Cerámicas.- silicatos y óxidos de aluminio, leucitas, disilicato de litio.
- Metales: Oro, paladio, platino, titanio
- Resinas.- Macro, micro y nano relleno (híbridas)

#### 4.2 Oclusión en prótesis total fija

En la relación de arcadas que manejarán prótesis implantosoportadas totales de carácter fijo, la oclusión balanceada bilateral ha sido exitosamente utilizada como antagonista de una dentadura completa, mientras que la oclusión de función de grupo ha sido ampliamente adoptada por oponerse frente a una dentición natural.

La oclusión mutuamente protegida con la guía anterior poco profunda, también se recomienda para oponerse a una dentición natural<sup>4,21,22</sup>. Los contactos simultáneos tanto bilaterales y antero-posteriores en relación céntrica y en oclusión céntrica, deben ser obtenidos para distribuir uniformemente la fuerza oclusal durante las excursiones,

---

independientemente del esquema oclusal que se maneje en el plano oclusal<sup>21,26</sup>. En conjunto, los movimientos laterales excursivos deben ser suaves y uniformes ya sean los contactos del lado de trabajo o de balance y también debe ser considerado para poder realizar una prótesis en voladizo<sup>25,26</sup>.

Para los contactos oclusales, hay que dar una amplia libertad de 1 a 1.5 mm en relación céntrica, de esta manera, en la oclusión céntrica se pueden lograr favorablemente fuerzas en modo vertical y reducir al mínimo los contactos prematuros durante la función<sup>14</sup>. Además, se ha evidenciado que colocar contactos de trabajo en la parte anterior evitará la sobrecarga posterior<sup>4,15</sup>.

Cuando un voladizo se utiliza en un sistema de prótesis fija de arcada completa sobre implantes, se deberá colocar en infraoclusión (100 mm), para reducir en la unidad de voladizo la fatiga y fallas técnicas de la prótesis<sup>23,26</sup>. Las prótesis implantosoportadas con menos de 15 mm de voladizo en la mandíbula han demostrado significativamente mejores tasas de supervivencia que aquellos con más de 15 mm de voladizo<sup>24</sup>.

Por otro lado, se recomienda realizar a menos de 10-12 mm un voladizo en el maxilar superior debido a la calidad ósea y dirección de fuerzas desfavorables en comparación con la mandíbula<sup>20</sup>.

También se han hecho estudios en donde la oclusión con guía canina ofrece un mayor potencial de riesgo de falla del complejo del tornillo del implante en el sitio del canino, esto debido a la tensión en la concentración de la zona<sup>15</sup>.

### 4.3 Oclusión en sobredentaduras

En la oclusión en las sobredentaduras, se ha sugerido el uso de la oclusión bilateral balanceada con oclusión lingualizada en un reborde residual normal. Por otro lado, la oclusión monoplana se recomienda para un reborde residual severamente reabsorbido<sup>22</sup>. Aunque se ha llegado a un consenso de que la oclusión bilateral balanceada puede proporcionar una mejor estabilidad de las sobredentaduras<sup>25</sup>, no hay estudios clínicos que demuestren las ventajas de la oclusión balanceada bilateral en las sobredentaduras en comparación con otros esquemas oclusales.

Peroz<sup>7</sup>, recientemente realizó un estudio clínico aleatorio, en donde compara dos esquemas oclusales, la oclusión balanceada y la oclusión orgánica, en 22 pacientes con prótesis dentales convencionales. Los resultados de la evaluación revelaron que la oclusión orgánica fue similar a la balanceada en retención, apariencia estética, y con la capacidad de masticar (tabla 2)<sup>2,4,7,15</sup>.

Tipo de Prótesis Fija	Tipo de Oposición	Esquema Oclusal Optimo
Edéntulo con prótesis fija implantosoportada	Oponiendo contra dientes naturales	Función de Grupo Mutuamente protegida
	Oponiendo contra dentadura completa	Oclusión bilateral balanceada
	Para puentes normales	Oclusión Lingualizada con balance bilateral
	Para puentes severamente con reabsorción	Oclusión Monoplana

Tabla 2 Esquemas oclusales en pac. totalmente edéntulos.

---

#### 4.4 Oclusión en prótesis fija en zona posterior

La guía anterior en las excursiones y el contacto oclusal inicial de la dentición natural reducirá el potencial de fuerza lateral en los implantes osteointegrados. La función de grupo debe ser utilizada sólo cuando los dientes anteriores están comprometidos periodontalmente<sup>2,7,19,21</sup>. Durante los desplazamientos laterales, deben evitarse las interferencias de trabajo y de balance en las restauraciones posteriores<sup>26</sup>.

Por otra parte, la reducción de la inclinación de las cúspides, y los contactos orientados al centro de un 1 a 1.5 mm en un área plana, un plano oclusal estrecho, y la eliminación de cantilévers (voladizos), se han propuesto como factores clave para el control de sobrecarga de flexión en las restauraciones posteriores<sup>19</sup>.

En un reciente estudio *in vivo*, se informó que el estrechar el ancho buco-lingual de la superficie oclusal en un 30% y el masticar alimentos blandos reduce de manera significativa los momentos de flexión en la parte posterior de una prótesis fija de tres unidades<sup>7</sup>.

El estudio también sugirió que la dieta blanda, la reducción buco-lingual y de la superficie oclusal de la prótesis son necesarios tenerlos en cuenta en condiciones de carga desfavorables, tales como la carga inmediata, la fase inicial de cicatrización, y / o mala calidad ósea. Los implantes adicionales en el maxilar superior podría proporcionar tripodismo para reducir la sobrecarga y complicaciones clínicas.

También, el posicionamiento axial y una menor distancia entre implantes posteriores son factores importantes para la disminución de la sobrecarga.

La utilización de la oclusión en mordida cruzada con implantes supero-posteriores puede reducir el cantiléver bucal y mejorar la carga axial.

Si el número, la localización, y el eje de los implantes son cuestionables, una conexión hacia el diente natural con una fijación rígida pueden ser consideradas para proveer apoyo adicional a los implantes<sup>20</sup>.

#### **4.5 Oclusión en prótesis fija unitaria**

La oclusión de un solo implante debe ser diseñado de tal manera que se minimice la fuerza oclusal en el implante y así maximizar la distribución de la fuerza a los dientes naturales adyacentes<sup>17,25,26</sup>.

Para lograr estos objetivos, las guías anteriores y laterales deben obtenerse en la dentición natural. Además, los contactos de trabajo y de no trabajo deben ser evitados en una restauración unitaria<sup>25</sup>.

Se considera razonable en la oclusión de un implante unitario, el que no debe haber contactos en relación céntrica y solamente contactos leves en oclusión céntrica para distribuir la fuerza oclusal de los dientes y de los implantes<sup>26</sup>.

Como prótesis fija en zona posterior, la inclinación reducida de las cúspides, los contactos centralmente orientados con una superficie plana de 1 a 1.5 mm, y una mesa estrecha oclusal, pueden ser utilizados para la restauración de un implante de un solo diente en posterior.

Los contactos oclusales centralmente orientados en los implantes de los molares son fundamentales para reducir los momentos de flexión atribuibles a problemas mecánicos y a las fracturas del implante.

El incremento de los contactos proximales en la región posterior puede ofrecer mayor estabilidad de las restauraciones<sup>17</sup>. Dos implantes para un solo

molar han sido utilizados y se ha demostrado de que no hay aflojamiento o pérdida del tornillo y representa una mayor tasa de éxito.

Sin embargo, la colocación de dos implantes dentro de un espacio limitado es un procedimiento difícil, ya que puede existir dificultad en la fabricación de la prótesis y en la higiene oral.

En lugar de dos implantes en una sola zona de los molares, un implante de mayor diámetro en la correcta posición y eje en una zona de los molares puede ser una mejor opción para reducir las dificultades quirúrgicas, protésicas y mejorar la higiene bucal y la carga de oclusión (tabla 3)<sup>2,4,7,15</sup>.

<b>TIPO DE PRÓTESIS</b>	<b>Esquema Oclusal Optimo</b>
<b>Clase III o IV parcialmente edéntulo</b>	Función de Grupo
<b>Clase I o II parcialmente edéntulo en la región posterior</b>	Mutuamente Protegida Función de Grupo (cuando los dientes anteriores están periodontalmente comprometidos)

Tabla 3 Esquemas oclusales en pac. parcialmente edéntulos.



---

## CONCLUSIONES

Para cierto número de practicantes en la rehabilitación sobre implantes, que reportan sus casos clínicos en conferencias y/o artículos publicados en las distintas revistas odontológicas, los factores oclusales y los detalles de la oclusión en general llegan a ser de poca importancia en sus tratamientos.

La oclusión influye como una variable muy importante que nos llevará al éxito o al fracaso en las rehabilitaciones sobre implantes y otras más, que no necesariamente son menos importantes a considerar, como lo es el apartado de salud local y general del paciente realizado durante la anamnesis en la historia clínica, que provee un importante factor biomecánico poco mencionado en la literatura.

No hace más de 10 años, existían limitaciones en cuanto a investigación en las características oclusales a utilizar en las prótesis sobre implantes. Con el tiempo se ha conocido sobre la importancia relativa de los factores oclusales que conducen a los principales fracasos de un implante a perder la osteointegración, como lo es la sobrecarga oclusal.

Con una literatura que se expande, en un mundo globalizado, ya existe la evidencia suficiente requerida para recomendar un diseño oclusal específico, aunque todavía no de criterio unificado en la implantología.

Seguirá habiendo modificaciones con el fin de perfeccionar los tratamientos en cuanto los resultados de las investigaciones sigan apareciendo. Hay instituciones, como la International Team of Implantology (ITI), y la Misch International Implant Institute, que tienen grandes grupos de trabajo como investigadores y rehabilitadores, cuyo fin será establecer y elevar el estándar en las aplicaciones clínicas de la implantología.

---

Otro gran punto a considerar son los tratamientos integrales, porque se necesita un amplio conocimiento del tema y debe haber un diagnóstico claro. Los tratamientos preprotésicos que relacionan a especialidades como cirugía maxilofacial, periodoncia, ortodoncia, como, un equipo de trabajo para la planificación de un diseño completo, nos llevará a la obtención de restauraciones definitivas óptimas en los tratamientos sobre implantes.

La oclusión en las prótesis implantosoportadas, deben ser manejadas satisfactoriamente con simplemente utilizar métodos de registro y el uso de diferentes conceptos oclusales. El manejo de guías clínicas para obtener una oclusión inmejorable del implante y suministrar posibles soluciones a las complicaciones relacionadas con la biomecánica del implante, llevarán al éxito la rehabilitación implantosoportada.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> Turp JC, Greene CS, Strub JR. Dental occlusion: a critical reflection on past, present and future concepts. J Oral Rehabilitation 2008; 35: 446-453

<sup>2</sup> Shantanu J, Mohit K, Mokund K, Ramandeep D. Occlusion and Occlusal Considerations in Implantology. IJDA 2010; 2(1): 125-130

<sup>3</sup> Dawson PE. Oclusión funcional: diseño de sonrisa a partir de ATM. 1ª ed.: Ed. Amolca, Pp. 15-254

<sup>4</sup> Hobo S, Ichida E, Garcia LT. Osteointegración y rehabilitación oclusal. 1ª ed.: Ed. Quintessence, Pp. 258-342

<sup>5</sup> <http://www.docstoc.com/docs/75738086/Denture-Tooth-Forms-and-Occlusal-Forms>

<sup>6</sup> [http://www.personalizeddenture.com/images/dlp0507\\_000\\_BM\\_Kreyerv2.pdf](http://www.personalizeddenture.com/images/dlp0507_000_BM_Kreyerv2.pdf)

<sup>7</sup> Kim Y, Oh T, Misch CE, Wang H. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. Clin. Oral Impl. Res. 2005; 16: 26-35

<sup>8</sup> McNeill C. Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión. Editorial Quintessence, Barcelona 2005: 170-194

<sup>9</sup> Binon PP. Implants and components: entering the new millennium. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000; 15(1):76-94.

- 
- <sup>10</sup> Bidez MW, Misch CE. Force transfer in implant dentistry: basic concepts and principles. J Oral Implant 1992; 18:264-274
- <sup>11</sup> Graf H. Bruxism. Dent Clin North AM. 1969; 13:659-665
- <sup>12</sup> <http://heathy-food.es/app/.../CANTIDAD+Y+CALIDAD+OSEA.pptx>
- <sup>13</sup> <http://meencantamidentista.com/caso6.html>
- <sup>14</sup> Carlsson GE. Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. Odontology J. 2009; 97: 8-17
- <sup>15</sup> Gross MD. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. Australian Dental J. 2008;53(1):60-68
- <sup>16</sup> <http://www.dentistrytoday.com/interview/3104-risk-factors-and-treatment-fees-for-implant-dentistry>
- <sup>17</sup> Misch CE. Contemporary Implant Dentistry. 3a.ed.: Ed. Mosby, Pp. 79-280
- <sup>18</sup> E. Prashanti, K. Sumanth & J. Reddy : Components Of Implant Protective Occlusion – A Review. The Internet Journal of Dental Science. 2009 ; 7:2
- <sup>19</sup> Misch CE, Bidez MW. Occlusal considerations for implant-supported prosthesis: Implant protective occlusion. In: Dental implant prosthetics. St.Louis: Elsevier/Mosby, 2005:472-507

---

<sup>20</sup> Rangert BR, Sullivan RM, Jemt TM. Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12(3):360-70.

<sup>21</sup> Chapman RJ. Principles of occlusion for implant prostheses: guidelines for position, timing, and force of occlusal contacts. *Quintessence International* 20: 473-480

<sup>22</sup> Wismeijer D. Factors to consider in selecting an occlusal concept for patients with implants in the edentulous mandible. *Journal of Prosthetic Dentistry* 74: 380-384

<sup>23</sup> Falk H. Occlusal interferences and cantilever joint stress in implant supported prostheses occluding with complete dentures. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 5:70-77

<sup>24</sup> Shackleton, JL, Carr L, Slabbert JC, Becker PJ. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1994;71: 23-26

<sup>25</sup> Engelman MJ. Occlusion. In: *Clinical decision making and treatment planning in osseointegration*. Quintessence 1996; 1:169-176

<sup>26</sup> Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects of fixed and endosseous implants. *Periodontology* 2000 1994; 4:23-40