



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**TÉCNICA SOCKET SHIELD PARA COLOCACIÓN DE  
IMPLANTES INMEDIATOS EN SECTOR ANTERIOR:  
REVISIÓN MONOGRÁFICA**

**T E S I N A**

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:

DIANA CAROLINA HERNÁNDEZ PÉREZ

TUTOR: Esp. MILLÁN AGUILAR GABRIELA

ASESOR: Mtra. HERNÁNDEZ NAVA LORELAY DAYANIRA



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.

Llena de amor y esperanza dedico este trabajo a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

**A mis padres:**

que siempre me apoyaron y ayudaron incondicionalmente en todas mis decisiones, me alientan a luchar por lo que quiero y me han dado todo lo que soy como persona, valores, principios, nada es suficiente para agradecerles todo lo que han hecho por mí, les dedico este y cualquier éxito que venga en mi vida, siempre es una bendición tenerlos como padres.

**A mis hermanos:**

A mis compañeros de vida, por su gran apoyo en todo momento, se los dedico de corazón para que también sigan con sus metas como yo me encuentro buscando las mías.

**A mis amigos:**

por siempre brindarme su apoyo incondicional, ser mi apoyo como foránea, mi pañuelo en los momentos difíciles y de plenitud, en ustedes veo más que una amistad, una hermandad y eso se los agradeceré siempre. Que de una u otra forma han sido claves en mi formación académica y como persona.

**A mi asesora:**

la Esp. Gabriela Millán Aguilar por la orientación y ayuda en la elaboración de la tesina, por su tiempo, esfuerzo y conocimientos compartidos, por eso y más le doy las infinitas GRACIAS!

**A mi tutora:**

la Mta. Lorelay Dayanira Hernández Nava por sus enseñanzas, ayuda y motivación, gracias.

**A mi alma mater**

la **Universidad Nacional Autónoma de México**, y a la **Facultad de Odontología** por darme la oportunidad de formar parte de su comunidad y poder decir que orgullosamente soy puma, las mejores instituciones que me han formado y brindado las herramientas para forjar esta profesión.

*"Por mi raza hablará el espíritu"*

ORGULLOSAMENTE UNAM.

## ÍNDICE

<b>PROPÓSITO</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
1. SECTOR ESTÉTICO EN IMPLANTOLOGÍA	10
2. CONSIDERACIONES DE TEJIDOS DUROS Y BLANDOS EN SITIOS ESTÉTICOS	10
3. ÍNDICES ESTÉTICOS	11
3.1(PES- WES)	12
3.2 CLASIFICACIÓN SAC DE LA ITI	14
4. INFLUENCIA DEL FENOTIPO PERIODONTAL Y MORFOLOGÍA ÓSEA	17
4.1 TEJIDOS DE INSERCIÓN SUPRACRESTAL (ANCHO BIOLÓGICO	18
4.2 GROSOR GINGIVAL	20
4.3 ANCHO QUERATINIZADO	21
4.4 FORMA DEL DIENTE	21
4.5 GROSOR DE LA CORTICAL VESTIBULAR	22
5. IMPORTANCIA DE LA COLOCACIÓN TRIDIMENCIONAL DEL IMPLANTE	23
5.1 PROFUNDIDAD	25
5.2 INTERPROXIMAL	26
5.3 INCLINACIÓN AXIAL	28
6. CONSIDERACIONES PROTÉSICAS	30
<b>CAPÍTULO II</b>	
7. EXTRACCIÓN DENTAL Y CAMBIOS DIMENSIONALES EN ZONA ESTÉTICA	35
7.1 CAMBIOS HISTOLÓGICOS	36
7.2 CONSIDERACIONES CLÍNICAS TRAS LA EXTRACCIÓN	39
8. FACTORES DE RIESGO QUE GENERAN MAYOR PÉRDIDA ÓSEA	41
8.1 EXTRACCIÓN TRAUMÁTICA	42
8.2 ANTECEDENTES DE ENFERMEDAD PERIODONTAL O	42

DEFORMIDAD MUCOGINGIVAL	
8.3 PATOLOGÍAS Y TRAUMATISMOS	44
<b>CAPÍTULO III</b>	
9. TÉCNICAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL REBORDE ALVEOLAR PARA MEJORAR EL SITIO DE LA COLOCACIÓN DEL IMPLANTE	45
9.1 REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA	47
9.2 REGENERACIÓN DE TEJIDOS BLANDOS	49
10. TÉCNICAS ENCAMINADAS A LA PRESERVACIÓN DE LOS TEJIDOS DUROS Y BLANDOS PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN EL SECTOR ANTERIOR	50
10.1 ANTECEDENTES	50
10.2 PRESERVACIÓN DEL ALVEOLO	51
10.3 EXTRUSIÓN FORZADA	52
10.4 IMPLANTES INMEDIATOS	53
<b>CAPÍTULO IV</b>	
11. TÉCNICA SOCKET SHIELD	57
11.1 ANTECEDENTES	57
11.2 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES	58
11.3 PROTOCOLO DE LA TÉCNICA	59
11.4 VENTAJAS	66
11.5 INCONVENIENTES	67
11.6 CONSIDERACIONES ADICIONALES EN LA TÉCNICA SOCKET SHIELD	68
11.7 VARIANTES DE LA TÉCNICA SOCKET SHIELD	68
11.8 CLASIFICACIÓN DEL SOCKET SHIELD SEGÚN SU POSICIÓN	70
11.9 TÉCNICA SOCKET-SHIELD COMPLEMENTADA CON INJERTOS	72
11.9.1 CON INJERTO ÓSEO	72
11.9.2 CON EMDOGAIN	73
11.9.3 CON PLASMA RICO EN PLAQUETAS	73
11.10 PRUEBAS HISTOLÓGICAS	74
11.10.1 EN ANIMALES	74

11.10.2 EN HUMANOS	80
11.11 PRUEBAS RADIOGRÁFICAS	84
11.12 COMPLICACIONES Y SUS SOLUCIONES	85
11.12.1 FALLO EN LA OSTEOINTEGRACIÓN DEL IMPLANTE	85
11.12.2 INFECCIÓN	85
11.12.3 EXPOSICIÓN DEL SOCKET-SHIELD	86
CONCLUSIÓN	88
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	89

## **PROPÓSITO**

Conocer y describir la técnica Socket-Shield en la colocación de implantes inmediatos como una alternativa para la preservación del volumen de tejido duro y blando en sector estético.

## INTRODUCCIÓN

La práctica de sustituir órganos dentarios perdidos mediante implantes dentales ha alcanzado un grado de universalización y de certeza en cuanto a los resultados que la ha vuelto una herramienta de uso constante en la práctica clínica. Sin embargo, con los mejores resultados también llegaron las mayores exigencias por parte de los pacientes y también de los profesionales, buscando aproximarse cada vez más a la estética dental y especialmente a la estética gingival de los dientes naturales. La preservación o reconstrucción completa de los tejidos blandos periimplantarios en áreas de importancia estética sigue siendo uno de los mayores desafíos en el área de la implantología y, a menudo, solo se puede lograr en casos seleccionados.

Es por ello por lo que en este trabajo de revisión monográfica se describe la técnica Socket-Shield para la colocación de implantes en el sector anterior, puesto que esta técnica tiene como finalidad la preservación de la cortical vestibular y con esto lograr el mantenimiento de los contornos de tejido gingival alrededor del implante.

La evaluación clínica detallada y el diagnóstico previo a la colocación de un implante dental siempre serán la clave del éxito en el tratamiento, sin embargo, cuando se trata del segmento anterior, el análisis y diagnóstico exhaustivo es imperante para lograr la mayor armonía y estética. Esta evaluación deberá incluir una consulta inicial para establecer un diagnóstico y pronóstico basado en un examen completo de su historial médico, dental y de cumplimiento. También se deben considerar las necesidades periodontales y restauradoras del paciente. Los modelos de diagnóstico y los estudios de imagen deben incluir las radiografías necesarias y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para evaluar puntos de referencia anatómicos importantes, relaciones esqueléticas y disponibilidad ósea para ayudar en una cuidadosa planificación quirúrgica. Asimismo, se deben considerar los objetivos estéticos del paciente.

La presente investigación se desarrolla en 4 capítulos; los cuáles nos llevan a conocer la importancia de la planeación y colocación de implantes en sector anterior y las alternativas que van surgiendo para el mantenimiento de los tejidos alrededor del implante y propiamente la técnica de Socket-Shield; su finalidad y sus bases metódicas que guían su práctica en la actualidad.

## **CAPÍTULO I**

### **1. SECTOR ESTÉTICO EN IMPLANTOLOGÍA**

La colocación de implantes dentales en la zona estética requiere que el médico tenga experiencia y conocimientos sobre diagnóstico estético, técnicas de extracción mínimamente invasivas, procedimientos quirúrgicos plásticos periodontales (por ejemplo; injertos de tejidos duros y blandos, correcciones estéticas o necesarias alrededor de los dientes adyacente al mismo implante a colocar colocación precisa de implantes tridimensionales (3D), planificación y colocación impulsada por la restauración basada en el análisis de CBCT (1).

Idealmente, las restauraciones implantosoportadas exitosas deberían imitar la apariencia de los dientes naturales (Belser et al. 2004). La restauración implantosoportada debe estar en simetría con el diente de referencia, tanto en tejido blando como en la forma del diente. El nivel del tejido blando periimplantario influye en la longitud de la corona, y su color y textura son decisivos para la apariencia "natural" del diente o dientes a reemplazar (Chang et al. 1999) (2).

### **2. CONSIDERACIONES DE TEJIDOS DUROS Y BLANDOS EN SITIOS ESTÉTICOS**

Aunado a la extracción dental viene la pérdida del ligamento periodontal y del hueso fasciculado, que influye en el proceso de reabsorción, resultando en la posterior contracción de los tejidos blandos alrededor del alveolo post extracción y con ello el deterioro estético. Como se perderán, la cortical ósea vestibular y los tejidos blandos que la recubren se adelgazarán e incluso reducirán su altura a medida que el hueso fasciculado se extiende hacia apical de la cortical vestibular. En el frente superior, la parte coronal de la cortical vestibular a menudo consiste únicamente en un hueso fasciculado y, por lo tanto, su pérdida no sólo conducirá a un adelgazamiento sino a una reabsorción completa del hueso bucal en esta área. Dicha pérdida en la altura ósea de la cresta alveolar en las áreas interproximales y de la altura y grosor

de la cortical vestibular (Fig.1) jugarán un papel importante en la presencia o ausencia de las papilas interproximales (3,4).

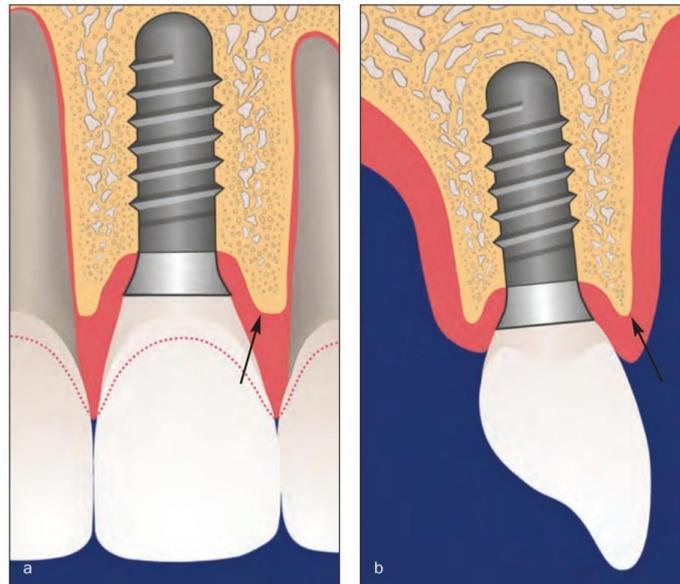


Figura 1: Los tejidos blandos estéticos periimplantarios dependen significativamente de 2 estructuras óseas de soporte: (a) la altura de la cresta alveolar en los dientes adyacentes y (b) la altura y el grosor de la pared ósea facial

Disponible en: <https://acortar.link/4QZhV6>

### 3. ÍNDICES ESTÉTICOS

En implantología existen diferentes etapas del diagnóstico que garantizarán el estudio minucioso del caso en cuestión y que comprenden desde la confección de historia clínica y la evaluación del estado de salud del paciente; la toma de impresiones para el estudio de las relaciones intermaxilares en el articulador; la evaluación de los modelos de la boca del paciente y la confección de encerados diagnósticos, de férulas radiológicas y quirúrgicas, que con la ayuda de las técnicas radiográficas garantizarán la correcta ubicación de los implantes. Solo la planificación del tratamiento, de la manera más minuciosa a nuestro alcance, reducirá los factores de riesgo que puedan hacer fracasar la cirugía y evitará que muchas veces se sometan a los pacientes a tiempos quirúrgicos innecesarios. Es por estas razones, y teniendo en cuenta, la alta frecuencia de casos donde por no realizar el adecuado estudio y planificación que exige el tratamiento implantológico, la rehabilitación protésica tiene como resultado fracasos e inconformidades de los pacientes porque no se cumple con sus expectativas que el diagnóstico se debe basar en índices que

determinen la predictibilidad del tratamiento, la dificultad estética y el plan de tratamiento para conseguir una rehabilitación estética, funcional y biomecánicamente estable a largo plazo, que coincida con las expectativas del paciente es el deseo prioritario (5).

Uno de los principales objetivos de la rehabilitación protésica es lograr y mantener la armonía entre las zonas rosa y blanca, especialmente en las áreas estéticas por ello se han creado índices estéticos como el PES-WES Y el índice SAC del equipo internacional de implantología (ITI) para evaluar y planificar mejor dicha rehabilitación (5,6).

### **3.1 INDICE PES- WES**

El índice estético rosa y blanco; PES / WES por sus siglas en inglés es uno de los criterios protésicos más fiables a seguir en caso de rehabilitaciones estéticas en el sector anterior maxilar no solo en implantes dentales, sino que puede utilizarse para dientes naturales (7).

El índice PES y WES se evalúan con una comparación de la mucosa y corona sobre implante, con el diente homólogo contralateral, definiendo valores desde cero hasta dos. Cero, hace referencia a grandes discrepancias y como extremo contrario, un puntaje de dos hace referencia a una elevada similitud con el diente contralateral. El máximo puntaje logrado (14 puntos), indica conformidad absoluta entre tejidos blandos y el diente involucrado, según parámetros de referencia. Su diseño permite una evaluación reproducible del tejido blando alrededor del implante único (Belser et al, 2009; Gehrke et al, 2008) (7).

El índice de medición PES tiene en cuenta el nivel de inserción de la papila mesial y distal, el nivel y el contorno de los tejidos blandos, la deficiencia del proceso alveolar y el color y la textura del tejido blando. Se basa en siete variables a las cuales se les da un valor de 0, 1 o 2 dependiendo del diagnóstico clínico (8). Estas variables se describen en la tabla 1 y se esquematizan en la figura 2;

VARIABLES	DEFINICIÓN	VALOR		
		0	1	2
PAPILA MESIAL	FORMA VS DIENTE DE REFERENCIA	AUSENTE	INCOMPLETO	COMPLETO
PAPILA DISTAL	FORMA VS DIENTE DE REFERENCIA	AUSENTE	INCOMPLETO	COMPLETO
NIVEL DEL MARGEN DE TEJIDO BLANDO	NIVEL VS DIENTE DE REFERENCIA	DISCREPANCIA MAYOR > 2 MM	DISCREPANCIA ENTRE 1-2 MM	DISCREPANCIA <1 MM
CONTORNO DE TEJIDOS BLANDOS	NATURAL, CORRESPONDIENDO AL DIENTE DE REFERENCIA	ANTINATURAL	POCO NATURAL	NATURAL
PROCESO ALVEOLAR	DEFICIENCIA DEL REBORDE ALVEOLAR	OBVIO	LEVE	NINGUNO
COLOR DEL TEJIDO BLANDO	COLOR VS DIENTE DE REFERENCIA	DIFERENCIA OBVIA	DIFERENCIA MODERADA	SIN DIFERENCIA

Tabla 1: índice estético rosa. Tomada de: doi: 10.1111 / j.1600-0501.2005.01193.x Traducción: Fuente propia



Figura 2: Ubicación de las variables para la evaluación del PES/WES. Tomada de: <https://acortar.link/07vg4l>

El WES (Tabla 2) se centra específicamente en la parte visible de la restauración en sí y se basa en los cinco parámetros siguientes: forma general del diente; contorno y volumen de la corona clínica; color, que incluye la evaluación del tono y el valor de la dimensión; textura de superficie; y translucidez y caracterización (7).

VARIABLES	DEFINICIÓN	VALOR		
		0	1	2
FORMA DE LA RESTAURACIÓN	DIFERENCIA MORFOLÓGICA CON EL DIENTE CORRESPONDIENTE	DISCREPANCIA SEVERA	DISCREPANCIA LEVE	SIN DIFERENCIA
VOLUMEN (CONTORNO)	CONTORNO DEL DIENTE RESTAURADO CON LA PIEZA DENTAL DE REFERENCIA	DISCREPANCIA SEVERA	DISCREPANCIA LEVE	SIN DIFERENCIA
COLOR	APARIENCIA VISUAL, COLOR DEL DIENTE REHABILITADO CON RESPECTO AL DIENTE	DISCREPANCIA SEVERA	DISCREPANCIA LEVE	SIN DIFERENCIA
TRANSLUCIDEZ	EFECTO TRANSLÚCIDO VISUAL RESPECTO AL DIENTE DE REFERENCIA	DISCREPANCIA SEVERA	DISCREPANCIA LEVE	SIN DIFERENCIA
TEXTURA DE LA SUPERFICIE	TEXTURA SUPERFICIAL	DISCREPANCIA SEVERA	DISCREPANCIA LEVE	SIN DIFERENCIA

Tabla 2: Índice estético blanco. Tomada de: <https://acortar.link/ZPG5Ui> Fuente propia.

### 3.2 CLASIFICACIÓN SAC DE LA ITI

La SAC es una clasificación quirúrgica para reemplazo de espacios unitarios en áreas de alto riesgo estético que fue establecido por la Conferencia de Consenso ITI en 2003, en la que nos clasifica la zona de alto riesgo estético en *sencillo*, *avanzado* o *complejo* a partir del volumen óseo evaluando el riesgo anatómico, estético, la complejidad y el riesgo de complicaciones. El ITI recomienda que cada caso sea evaluado, analizado y planificado

individualmente para así identificar el riesgo estético y estar prevenidos en el momento de la intervención, ya que se puede presentar la necesidad de recurrir a técnicas quirúrgicas extras para complementar el plan de tratamiento y así optimizar el resultado estético (9). En la tabla 3 se clasifica quirúrgicamente las zonas de alto riesgo estético para espacios unitarios:

**ÁREAS DE ALTO  
RIESGO ESTÉTICO**

**TIPO DE CASO: DIENTE ÚNICO**

<i>EVALUACIÓN DE RIESGOS</i>					CLASIFICACIÓN NORMATIVA	NOTAS/ PROCEDIMIENTOS COMPLEMENTARIOS QUE PUEDEN SER NECESARIOS
<i>CARACTERÍSTICAS DEFINITIVAS: UN IMPLANTE</i>						
<i>SUFICIENTE</i>	BAJO	ALTO	MODERADO	MODERADO	AVANZADO	RIESGO DE RECESIÓN EN DIENTES ADYACENTES.  INJERTO COMPLEMENTARIO DE TEJIDO BLANDO.
<i>DEFICIENTE HORIZONTALMENTE, PERMITE UN INJERTO SIMULTÁNEO.</i>	BAJO	ALTO	MODERADO	MODERADO	AVANZADO	RIESGO DE RECESIÓN EN DIENTES ADYACENTES.  INJERTO COMPLEMENTARIO DE TEJIDO BLANDO.  PROCEDIMIENTOS SIMULTÁNEOS PARA AUMENTO ÓSEO HORIZONTAL.
<i>DEFICIENTE HORIZONTALMENTE, REQUIERE UN INJERTO PREVIO.</i>	BAJO	ALTO	MODERADO	MODERADO	COMPLEJO	RIESGO DE RECESIÓN EN DIENTES ADYACENTES.  INJERTO COMPLEMENTARIO DE TEJIDO BLANDO.  PROCEDIMIENTOS. AUMENTO ÓSEO HORIZONTAL.

DEFICIENTE HORIZONTALMENTE Y/O VERTICALMENTE.	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	COMPLEJO	RIESGO DE RECESIÓN EN DIENTES ADYACENTES.  INJERTO COMPLEMENTARIO DE TEJIDO BLANDO.  PROCEDIMIENTOS PARA AUMENTO ÓSEO HORIZONTAL Y/O VERTICAL.
---	------	------	------	------	----------	--

Tabla 3. Clasificación quirúrgica para espacios unitarios en zonas de alto riesgo estético. Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8300319/> Traducción: Fuente propia.

Cuando existe suficiente volumen óseo y se puede insertar un implante de dimensiones adecuadas en la posición y angulación correctas, la clasificación normativa es; *avanzado* y el riesgo anatómico puede considerarse bajo, pero la complejidad del procedimiento y el riesgo de complicaciones estéticas son moderados debido a la necesidad de un posicionamiento tridimensional preciso del implante. Esto es de suma importancia para lograr una restauración final estéticamente satisfactoria (9).

Para situaciones en las que el volumen disponible es deficiente horizontalmente y las condiciones permiten el aumento óseo en el momento de la colocación del implante, la clasificación normativa sigue siendo *avanzado*. Por lo general, el aumento horizontal simultáneo se logra con procedimientos de regeneración ósea guiados que implican el uso de materiales de injerto alogénicos o xenogénicos, fragmentos óseos autógenos recolectados localmente y membranas de barrera. Aunque el riesgo anatómico se considera bajo, se debe tener cuidado para identificar posibles complicaciones que puedan surgir de la proximidad al canal nasopalatino. La complejidad y el riesgo de complicaciones son moderados debido a las exigencias estéticas (9).

Cuando la deficiencia ósea horizontal debe corregirse con un procedimiento quirúrgico separado en preparación para la colocación del implante, la complejidad del procedimiento es alta y, en consecuencia, se debe considerar todo el procedimiento; *complejo*. En estos casos, se recomienda un enfoque

por etapas. Los procedimientos de aumento llevados a cabo en el primer paso quirúrgico pueden implicar el uso de bloques óseos autólogos fijados con tornillos o fragmentos óseos autógenos o xenoinjertos junto con membranas de barrera reabsorbibles o no reabsorbibles. Si existe la necesidad de un segundo sitio quirúrgico para la extracción de hueso, la complejidad y el riesgo de complicaciones del procedimiento aumentan en consecuencia. En el segundo paso quirúrgico, el implante se inserta después de retirar las membranas de barrera (9).

La deficiencia ósea vertical en los espacios unitarios de la zona estética representa uno de los desafíos más difíciles en la implantología. La mayoría de los cirujanos utilizan un enfoque por etapas, que implica la reconstrucción alveolar y la colocación de implantes en procedimientos separados. La reconstrucción vertical generalmente se logra con procedimientos de injerto o regeneración óseos guiada, como en el tratamiento de aumentos horizontales. Los límites coronales de la reconstrucción ósea son los picos de las crestas óseas interproximales de los dientes adyacentes, y esto debe tenerse en cuenta para un correcto plan de tratamiento. Por estas razones, se deben considerar los casos con deficiencia vertical de un solo espacio dentario en la zona estética; *complejo* (9).

#### **4. INFLUENCIA DEL FENOTIPO PERIODONTAL Y MORFOLOGÍA ÓSEA**

Es importante que el operador comprenda que la anatomía de la cresta ósea incluye los tejidos blandos y el hueso de soporte en todas las dimensiones, y que los contornos de los tejidos blandos alrededor de un implante están fuertemente influenciados por la anatomía ósea (4). Dichos tejidos son:

#### 4.1 TEJIDOS DE INSERCIÓN SUPRACRESTAL (ANCHO BIOLÓGICO)

Es de suma importancia comprender que el tejido blando alrededor de un implante se comporta de manera diferente que alrededor de un diente. Alrededor de un diente, el ancho biológico es la unión del tejido conjuntivo y epitelial que sirve para proteger el periodonto de la invasión bacteriana. Una diferencia clave entre los dientes naturales y los implantes es la dimensión y la posición de los tejidos de inserción supracrestal. Estudios en humanos y animales han demostrado que los tejidos de inserción supracrestal alrededor de un implante son aproximadamente 1 mm más largo que alrededor de un diente natural. Además, la plataforma del implante se coloca comúnmente a nivel crestal, lo que da como resultado que el ancho biológico interproximal de la mucosa periimplantaria sana sea subcrestal, en comparación con el ancho biológico supracrestal alrededor de un diente natural. Además, la plataforma del implante y el perfil del hueso interproximal son planos; por tanto, los tejidos papilares carecen de soporte óseo (10).

En los últimos años, numerosos estudios experimentales han revelado que el concepto de **ancho biológico**, una vez descrito para los dientes naturales también puede aplicarse en implantes osteointegrados . El ancho biológico de la mucosa periimplantaria comprende la zona de tejido conectivo supracrestal, que mide aproximadamente 1 mm, y las estructuras epiteliales, incluido el epitelio de unión y sulcular, que miden alrededor de 2 mm de altura, dichas zonas anatómicas están esquemáticas en la figura 3 (4).

Aunque la apariencia clínica de los tejidos blandos periimplantarios es similar a los periodontales a nivel histológico existen algunas diferencias claves, en la topografía (fig. 4) se observa la localización de los tejidos periodontales y periimplantarios. Debido a estas diferencias la tendencia actual es la de considerar *mucosa periimplantaria* a la encía que rodea a los implantes dentales aun siendo queratinizada. La mucosa periimplantaria forma alrededor del implante el surco periimplantario. La cara interna del surco periimplantario está revestida por el denominado epitelio del surco que se continúa

apicalmente con el epitelio de unión. Por debajo de las células del epitelio de unión se encuentra tejido conectivo y por último el hueso periimplantario. La vertiente externa del surco periimplantario está formada por mucosa oral que puede ser queratinizada (lo más deseable) o no (11).

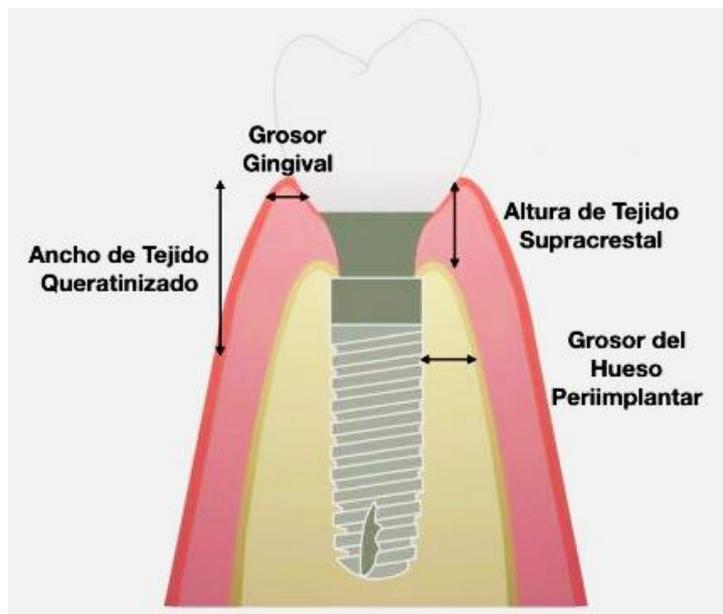


Figura 3: Esquema del fenotipo periimplantario. Tomada de <http://ya.co.ve/zG5xmT>

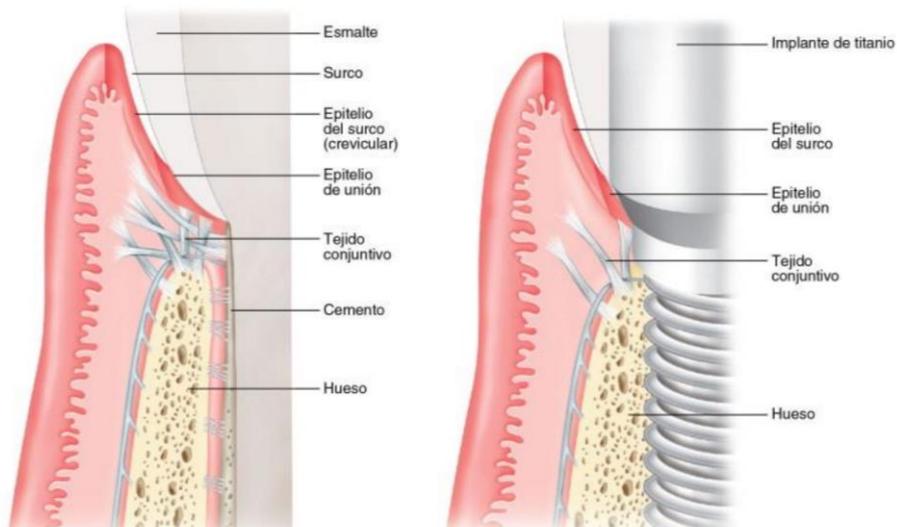


Figura 4: Topografía de los tejidos periodontales y periimplantarios Disponible en: <https://images.app.goo.gl/eGu3BveCUECWMnLdA>

## 4.2 GROSOR GINGIVAL / BIOTIPO GINGIVAL

El término fenotipo periodontal se ha utilizado para describir el grosor de la encía en la dimensión vestibulopalatal y su evaluación es relevante a la hora de establecer parámetros estéticos y funcionales en la rehabilitación oral, así como para identificar pacientes de riesgo respecto a recesiones y otras condiciones asociadas a la pérdida de inserción. Durante años se ha intentado clasificar estos fenotipos periodontales mediante inspección visual, donde las características más utilizadas para evaluar los tejidos blandos que rodean al diente son las propuestas por Ochsenbein y Ross y por Olsson y Lindhe. Los primeros clasificaron el fenotipo periodontal en dos tipos: **fenotipo fino/delgado**, compuesto por encía fina, festoneada, de apariencia delicada y translúcida, asociada a dientes de forma cónica y triangular, y **fenotipo grueso**, caracterizado por una encía voluminosa, abultada, con festoneado plano de apariencia densa y fibrótica, asociada a dientes con predominio del ancho sobre el largo coronario. La inspección visual consiste en evaluar la arquitectura de los tejidos periodontales para definir si pertenecen a un fenotipo periodontal delgado o grueso (12).

La determinación del fenotipo periodontal a través de la transparencia de la sonda dentro del surco gingival es el método más utilizado hoy en día, puesto que ha demostrado ser sencillo y eficaz al momento de evaluar el espesor gingival. Kan et al. postularon que la visualización de la sonda a través del margen gingival indicaba un fenotipo periodontal delgado, y si este no era visible, se asociaba a un fenotipo grueso. Además, se reportó que este método era altamente eficaz y poseía un 85% de reproducibilidad intraexaminador ya que depende de la observación de cada clínico, lo que lo hace un método subjetivo (12).

Se ha demostrado que los biotipos delgados se asocian con dehiscencias, fenestraciones óseas y que el hueso esponjoso delgado es más susceptible a la reabsorción ósea, conllevando a la indicación de un injerto blando o duro para mejorar la estética. Un biotipo grueso es más resistente a la recesión, es mejor para ocultar el titanio, y se adapta mejor a las diferentes posiciones de

los implantes. Por lo tanto, en comparación con un biotipo delgado, se prefiere alrededor de los implantes dentales debido a sus contribuciones al resultado estético de una restauración implantosoportada (10,12).

### **4.3 ANCHO QUERATINIZADO**

El término **tejido queratinizado** se ha utilizado en la práctica odontológica desde los años 60-70's el cual se mide con una sonda periodontal colocada entre el margen gingival y la línea mucogingival. Nabers (1966) y Sullivan & Atkins (1968) mencionan que requerimos cierta cantidad de tejido queratinizado para mantener la salud periodontal y así prevenir recesiones gingivales. En 1972 Lang & Loe establecieron que la cantidad mínima de tejido queratinizado debía ser de 2 mm por lo que en años posteriores se fueron desarrollando técnicas de aumento de tejido queratinizado en dientes (13,14).

Hoy en día, sigue existiendo controversia entre la necesidad o no de tejido queratinizado periimplantario ya que varios estudios respaldan una asociación directa entre anchura de tejido queratinizado y las altas tasas de supervivencia en implantes, salud periimplantaria y mejor estética; sin embargo, otros autores defienden que la salud de los implantes y las recesiones no guardan relación directa con la ausencia de tejido queratinizado. Existen estudios actuales que justifican el tratamiento mucogingival periimplantario para ganancia de encía queratinizada y de volumen. Pese a la falta de consenso en la literatura publicada hasta hoy, la ausencia de encía queratinizada periimplantaria puede ser un factor de riesgo para la recesión gingival (2,13).

### **4.4 FORMA DEL DIENTE**

La forma de los dientes determina, en mucho, la apariencia estética. Es indispensable que se obtengan formas anatómicas naturales puesto que pequeñas variaciones en forma y contorno producen diferencias en la estética. Estandarizar el diseño de los dientes no es fácil porque existen varias formas anatómicas que varían de un individuo a otro, dependiendo de la posición y función de estos. Sin embargo, es necesario establecer parámetros estéticos

para su reproducción anatómica. El establecer la forma de los dientes está directamente relacionado con el espacio mesiodistal disponible en el arco, la posición y forma de los dientes, las relaciones oclusales e incluso el punto de contacto que también será determinante para la existencia de una papila interproximal, además de otros factores. Se debe examinar el diente contralateral al que se restaura minuciosamente para reproducir pequeñas características, depresiones, forma de los nichos, prominencias o cualquier otra particularidad (15).

#### **4.5 GROSOR DE LA CORTICAL VESTIBULAR**

Braut et al. analizaron el grosor de la cortical vestibular en varias posiciones de los dientes en el maxilar anterior. En los sitios de los incisivos centrales, solo el 4,6% tenía un fenotipo de pared gruesa ( $> 1$  mm), mientras que esta condición estaba presente en el 27,5% de los sitios de los primeros premolares. Parece haber una correlación entre el fenotipo de la cortical ósea vestibular y el biotipo de tejido blando. Se debe resaltar que una tabla vestibular de 1 mm de espesor no tiene espacio medular, ya que está compuesta principalmente por hueso cortical. (16,17).

Tsigarida et al. informaron que la mayoría de las corticales óseas vestibulares en los dientes anterosuperiores más estrechas miden 1 mm en el tercio coronal, y las más anchas son de 2 mm. Sin embargo, el grosor de la cresta del hueso marginal alrededor de los dientes puede permanecer estable debido al suministro vascular de los vasos periodontales, aunque se puede reabsorber una fina cresta de hueso marginal alrededor de los implantes dentales, lo que lleva a la exposición de la superficie rugosa del implante dental porque el hueso fasciculado de la porción interna del alvéolo generalmente se reabsorbe después de la extracción del diente sin los tejidos periodontales adyacentes, dando lugar a un efecto antiestético debido a la retracción de la mucosa bucal después de la resorción ósea bucal (18).

## 5. IMPORTANCIA DE LA COLOCACIÓN TRIDIMENSIONAL DEL IMPLANTE

El éxito restaurativo, funcional y estético de una restauración implantosoportada se debe a la posición del implante en el hueso. La restaurabilidad del cuerpo del implante, el perfil de emergencia y la estabilidad del resultado estético definitivo están determinados por la colocación tridimensional del implante. Bashutski y Wang propusieron una guía quirúrgica sencilla para que los operadores se refieran a la hora de planificar el tratamiento de la cirugía de colocación de implantes, esta guía nos dice que; el implante debe colocarse en una posición con al menos 2 mm de hueso vestibular, aproximadamente 3 mm apical a la unión amelocementaria de los dientes adyacentes y aproximadamente 1,5 mm de la raíz del diente adyacente o 3 mm del implante adyacente. Sin embargo, en situaciones en las que se necesita más crecimiento de tejido blando en la superficie facial del implante, se recomienda una posición más palatina y apical del implante. Se ha recomendado que, por cada milímetro de angulación palatina, el implante se coloque apicalmente un milímetro más. Según Botticelli, si la distancia entre la superficie del implante y la pared del alvéolo (gap) es de 0,5 a 1 mm, no hay necesidad de injerto óseo para llenar el espacio, pero si el gap es superior a 1 mm, está indicado colocar un injerto (10).

Fu J-H nos propone una **tríada de manejo (PDP)** (Fig.5) que utiliza conceptos básicos detrás de la *posición del implante (P)*, el *diseño del implante (D)* y *diseño protésico (P)* para montar un ataque de tres puntas sobre la estética del implante aumentando el grosor de los tejidos blandos. La modificación de la posición del implante, como una colocación más palatina y apical, facilitará un perfil de emergencia más estético. Por otro lado, las alteraciones del implante y del diseño protésico promoverán la remodelación y plenitud de los tejidos blandos, creando así una restauración más estética. Con esta técnica se recomienda el uso de implantes de menor diámetro para preservar el grosor del hueso vestibular y minimizar la pérdida de hueso crestal y la recesión de la mucosa. Alternativamente, la colocación de un implante más palatal y apical también logrará este propósito (10).

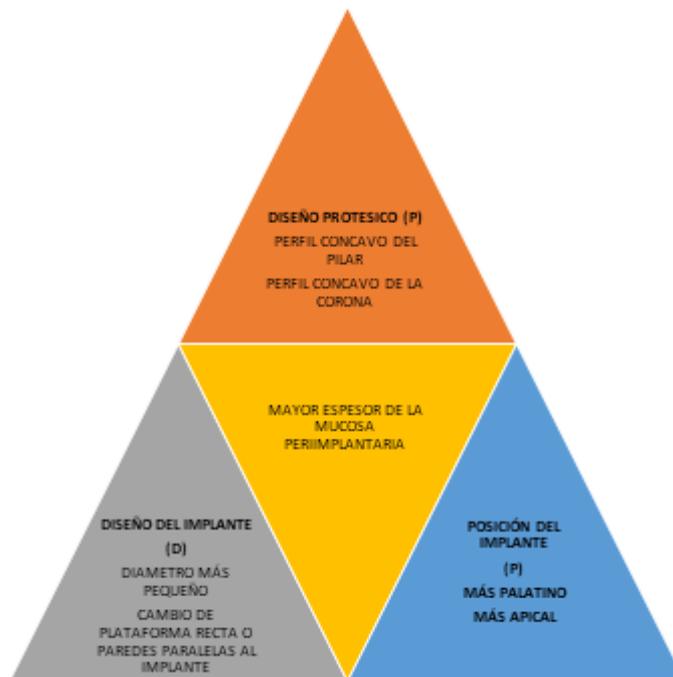


Figura 5: Triada del manejo estético: PDP Tomada de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2015.07.003>

Traducción: Fuente propia

En pacientes con periodonto delgado la colocación de un implante debe ser un poco más hacia palatino y ligeramente apical con respecto al margen gingival para evitar la translucidez del metal de la plataforma. Por otro lado, el periodonto grueso, por el contrario, permite una posición del implante menos apical sin el potencial riesgo de exposición o translucidez del metal, ya que posee mayor cantidad de tejido queratinizado (19).

Las dimensiones a considerar durante la colocación del implante son la profundidad del implante, la posición interproximal, la posición corporal y la inclinación axial (20).

Al planificar una posición ideal del implante tridimensional, se hace una distinción entre las denominadas zonas de *comodidad* y *peligro* en las dimensiones mesiodistal, orofacial y apicocoronal. Esta posición depende de la restauración planificada con tomografía computarizada que apoyará el implante. La relación de la posición entre el implante y la restauración propuesta debe basarse en la posición del hombro del implante, ya que esto influirá en la respuesta final de los tejidos blandos y duros (4,21).

## 5.1 PROFUNDIDAD / POSICIONAMIENTO APICOCORONAL

La **profundidad** del implante o también conocido como posicionamiento **apicocoronal** del hombro del implante sigue la filosofía “tan superficial como sea posible, tan profunda como sea necesario”, como un compromiso entre los principios estéticos y biológicos. Como se acordó en la última reunión de consenso de ITI, la posición del hombro del implante debe ser aproximadamente 2 mm apical al margen gingival mediofacial de la restauración planificada. Esto se puede lograr mediante el uso de guías quirúrgicas que resaltan el margen gingival de la restauración planificada. En pacientes sin deficiencias tisulares verticales, el uso de sondas periodontales niveladas en la unión cemento-esmalte (UCE) adyacente en espacios de un solo diente ha demostrado ser una alternativa válida. Es importante tener en cuenta que los UCE de los dientes adyacentes pueden variar, dependiendo del diente a reemplazar, y debe tenerse en cuenta. En particular, los incisivos laterales son más pequeños y su UCE normalmente se encuentra más coronal que los UCE de los incisivos centrales o caninos. La colocación del implante dentro de la zona de peligro apical (ubicada en cualquier lugar de 3 mm o más apical al margen gingival propuesto) puede resultar en una reabsorción del hueso facial no deseada y la subsiguiente recesión gingival. La zona de peligro coronal está invadida por una posición supragingival del hombro, lo que da lugar a un margen metálico visible y un perfil de emergencia deficiente (Fig.8). El respeto de las zonas de confort en 3 dimensiones da como resultado un hombro del implante ubicado en una posición ideal, lo que permite una restauración estética del implante con un soporte tisular periimplantario estable y a largo plazo (21).

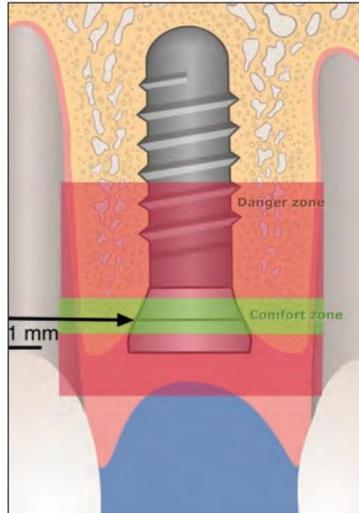


Figura 8: Correcta posición en la dimensión apicocoronal.

Tomada de: <https://tinyurl.com/ykxlvhbm>

Si el implante se coloca demasiado lejos apicalmente mediante procedimientos de fresado extensos, la dimensión vertical de la cresta ósea conducirá a una pérdida ósea innecesaria. Esta dimensión vertical asciende a aproximadamente 2 mm en áreas interproximales cuando se mide desde el hombro del implante (21).

## 5.2 INTERPROXIMAL / MESIODISTAL

En la dimensión **mesiodistal**, las zonas de peligro se ubican junto a los dientes adyacentes. En la actualidad, no está claro qué tan amplias son estas zonas de peligro. Publicaciones anteriores recomendaban que el hombro del implante y la superficie de la raíz adyacente estuvieran separados por al menos 1 mm, se puede definir el tamaño mínimo del espacio para la selección del implante en el maxilar anterior, basado en el hombro del implante. Los implantes de cuello ancho, con un diámetro de hombro de 6,5 mm, no se recomiendan para su uso en el maxilar anterior. Es probable que el margen del hombro del implante se encuentre demasiado cerca de los dientes adyacentes o demasiado lejos en la cara, entrando en las respectivas zonas de peligro (Fig.6) (21).



Figura 6: Correcta posición en la dimensión mesiodistal

Tomada de: <https://tinyurl.com/ykxlvhbm>

El posicionamiento mesiodistal inadecuado de los implantes puede tener un efecto sustancial en la generación de soporte papilar interproximal, así como en la cresta ósea del diente natural adyacente. La colocación del implante demasiado cerca del diente adyacente puede provocar la reabsorción de la cresta alveolar interproximal al nivel del implante, con esta pérdida de la altura de la cresta interproximal se produce una reducción de la altura papilar. También existen problemas de restauración. Una forma de tronera y un perfil de emergencia deficientes darán como resultado una restauración con una zona de contacto larga y resultados clínicos comprometidos. La pérdida de altura de la cresta en los dientes adyacentes es causada por la formación de islas óseas que se encuentran habitualmente alrededor del hombro del implante de los implantes osteointegrados (21).

El cirujano debe dejar un espacio de al menos 2 mm entre el cuerpo del implante y la placa vestibular. Mover el cuerpo del implante en sentido lingual hacia una posición B0 o B1 facilita la creación de un perfil de emergencia cóncavo o convexo, según las necesidades protésicas y el volumen de los tejidos blandos (21).

El volumen de la tronera gingival y la presencia de las inserciones de los dientes adyacentes influyen en la existencia de las **papilas interproximales**. Los límites de la tronera gingival están determinados coronalmente por el punto

de contacto anatómico o restaurador y apicalmente por la distancia horizontal interproximal. De la evidencia disponible, se puede deducir que el llenado de papila al 100% es posible si la distancia vertical desde el punto de contacto hasta la cresta ósea es menor de 5 mm y la distancia horizontal entre los implantes y / o un diente y un implante es de mínimo 3 mm en distancias horizontales y verticales favorables para la regeneración de la papila interproximal. Además, teniendo en cuenta las dimensiones “*críticas*”, el uso de un pilar cóncavo o un perfil de corona, como se menciona en la tríada de manejo PDP, crea un espacio donde el crecimiento de tejidos blando (10).

La altura de las papilas interdentes entre implantes adyacentes está determinada por la cresta ósea interimplante subyacente y posiblemente las fibras circulares restantes. Sin embargo, la ubicación de la papila entre un diente natural y un implante depende del nivel del aparato de unión del diente adyacente y del tejido conectivo que está unido al diente natural. Entre el implante y el diente, se informó una altura de papilas promedio de 4.5 mm. El aumento de la convexidad del contorno crítico y subcrítico puede comprimir las papilas interdentes, provocando un aumento de la altura de 0,5 a 1,0 mm, siempre que haya suficiente espacio interdental (2 a 3 mm). Cuando se altera el contorno crítico interproximal, la forma de la corona del implante se cuadrará (21).

### 5.3 INCLINACIÓN AXIAL

La **inclinación axial** (A) del cuerpo y la plataforma del implante se refiere a sus inclinaciones orofacial y mesiodistal. En el plano orofacial debe evitarse una inclinación facial excesiva ya que puede provocar complicaciones protésicas, reducir el grosor de los pilares en la cara facial y provocar dehiscencias óseas y deficiencias de tejidos blandos (22).

Con respecto a la **dimensión orofacial** (Fig.7), se ha propuesto que la posición del margen del hombro del implante debe estar en el punto ideal de emergencia. La zona de peligro facial se encuentra en cualquier lugar del rostro hasta la línea imaginaria resaltada desde el punto de emergencia de los dientes

adyacentes y / o restauración planificada. La zona de peligro palatina comienza a unos 2 mm de este punto de emergencia. La zona de confort se encuentra en cualquier lugar entre estas áreas, y permite una restauración con el perfil de emergencia adecuado para mantener el festoneado armonioso de los márgenes gingivales (22).

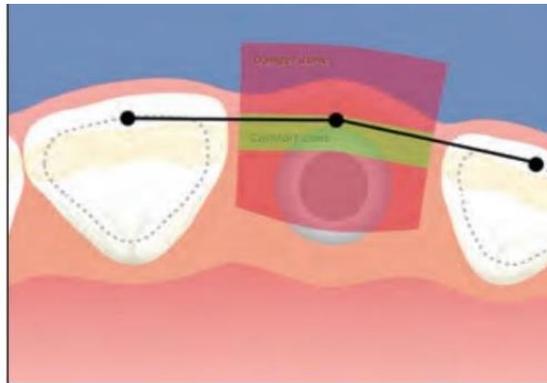


Figura 7: Correcta posición en la dimensión orofacial.

Tomada de <https://tinyurl.com/ykxlvhbm>

En la dirección orofacial, un hombro de implante colocado demasiado vestibular dará como resultado un riesgo potencial de recesión de los tejidos blandos de hasta tres veces más que los implantes con un hombro en posición palatina porque el grosor de la pared ósea facial se reduce claramente por el implante mal colocado . Además, las posibles complicaciones protésicas podrían dar lugar a problemas entre la restauración y el eje del implante, lo que dificultaría la restauración del implante. Los implantes colocados demasiado lejos palatalmente pueden provocar problemas de emergencia, ya que visto con restauraciones de cresta-traslape. Estas restauraciones pueden ser antiestéticas y extremadamente difíciles de mantener, por lo que deben evitarse (1,21).

La posición de la **interfaz implante / pilar**, a menudo denominada microgap, tiene una influencia importante en las reacciones de los tejidos duros y blandos alrededor de los implantes osteointegrados. Cuanto más apicalmente se ubica el micro gap, más reabsorción ósea se observa. El grado de reabsorción ósea vertical se midió entre 1,3 y 1,8 mm. en estudios con animales. Debido a que esta reabsorción tendrá lugar de manera circunferencial afectará no solo a la

estructura del hueso proximal sino también a la altura de la pared del hueso facial y puede conducir a la recesión de tejido blando no deseado. En la restauración, se producirán coronas clínicas largas, porcelana rosada o márgenes metálicos visibles, lo que comprometería el resultado del tratamiento estético (21).

## 6. CONSIDERACIONES PROTÉSICAS

La provisionalización proporciona una guía para la cicatrización del tejido y una herramienta de diagnóstico para restauraciones exitosas. La fabricación de una restauración provisional fija ya sea para una restauración de una sola unidad o rehabilitación de boca completa, ya sea para dientes naturales o implantes, es una fase crítica de la odontología restauradora. La *restauración provisional* sirve como herramienta de diagnóstico y es esencial para establecer un precursor de la restauración permanente. Mediante el uso de restauraciones provisionales, se puede realizar una evaluación de las restauraciones finales propuestas en las primeras etapas del tratamiento y se pueden realizar correcciones o alteraciones antes de comprometerse con la restauración final (2).

Otras de las funciones de las restauraciones provisionales:

- Mantener el espacio y protegen los dientes mientras se está fabricando una restauración final.
- Sirven como plantilla para evaluar la estética y fonética, así como para evaluar la forma y función de la restauración final.
- Las restauraciones provisionales brindan a los pacientes una vista previa del resultado final. Esto puede tener enormes beneficios psicológicos y aumentar la confianza del paciente en el dentista. También ayuda a los pacientes a sentirse más cómodos con los planes para tratamientos futuros. Esto puede ser especialmente cierto para los pacientes que son nuevos en una práctica dental o para aquellos que están recibiendo un tratamiento complejo porque la restauración final puede tardar meses o incluso, a veces, años.

- En implantología, la restauración provisional se puede utilizar para facilitar y guiar la cicatrización de los tejidos blandos mediante el establecimiento de contornos ideales.
- La restauración provisional se puede utilizar para facilitar la transición de una prótesis con soporte dentario a otra con implante.
- Se pueden utilizar restauraciones provisionales para evitar aparatos móviles durante la fase de osteointegración de la colocación del implante, y así eliminar la carga prematura de los accesorios (2).
- Protección del tejido periimplantario (4).

Se recomienda una restauración provisional que no ejerza presión intermitente sobre el tapón de cicatrización y los tejidos, ya que la sobrecarga por fuerzas oclusales puede provocar el aflojamiento o la rotura de los componentes del implante y en casos extremos, del propio implante. Por esta razón, las prótesis parciales removibles deben ajustarse para evitar estos contactos, que pueden causar dificultades en pacientes con espacio interoclusal limitado o superposición vertical excesiva. Las restauraciones provisionales que se fijan a los dientes adyacentes o que eliminan por completo la posibilidad de contactos con tejidos blandos son más beneficiosas para la integración del implante y mantenimiento de tejidos blandos. Los pacientes sin superposición vertical excesiva pueden beneficiarse de las dentaduras parciales fijas retenidas con resina que se retienen con un grabado puntual y se adhieren con un material compuesto apropiado en los dientes adyacentes. En el espacio interoclusal limitado o en situaciones de superposición vertical excesiva, se puede utilizar un retenedor Essix con una restauración de resina acrílica en el espacio edéntulo. Estas restauraciones ofrecen buenos resultados estéticos durante breves períodos; sin embargo, la conformidad del paciente es importante para evitar un rápido desgaste oclusal a través del material de la plantilla (2,4).

El uso de un pilar personalizado en casos de implantes anteriores ha sido una práctica exitosa durante varios años. Se ha enfatizado la importancia de la transición de un cuello de implante circunferencial a una anatomía cervical adecuada para crear una restauración de apariencia natural con soporte de

implantes. Los implantes de menor diámetro tienen menos área de superficie que los implantes de diámetro estándar y pueden tener una estabilidad primaria correspondientemente reducida. Esto también puede contraindicar la provisionalización inmediata y debe tenerse en cuenta en la planificación del tratamiento. En áreas de preocupación estética, la conexión del implante y el elemento protésico se ubica debajo del margen de tejido blando. Para minimizar el efecto de la trampa bacteriana en esta unión implante / restauración, el operador debe considerar la selección de un sistema de implantes que:

- 1) tiene esta interfaz coronal al hueso vestibular y palatino
- 2) proporcione una interfaz implante / pilar más cercana posible
- 3) permita restauraciones atornilladas (en lugar de cementadas). Aunque son más sensibles a la técnica para lograr prótesis de ajuste pasivo, las restauraciones atornilladas que utilizan componentes mecanizados dan como resultado discrepancias entre implantes / restauraciones más pequeñas y, por lo tanto, minimizan la acumulación de placa bacteriana subgingival (2,21,23).

Los autores han observado que la respuesta de los tejidos gingivales periimplantarios a las modificaciones del contorno pilar-corona variará dependiendo de la ubicación del cambio de contorno y que la posición del nivel del margen gingival determina la longitud clínica de la corona. Sobre la base de la respuesta del tejido, se han identificado dos áreas generales. El primero se denomina **contorno crítico**, que es el área del pilar del implante y la corona ubicada inmediatamente apical al margen gingival. Sigue la circunferencia de 360 grados de la restauración y se ha encontrado que es significativa dentro de un rango de 1 mm apicocoronariamente (Fig. 9). Sin embargo, estas son solo observaciones preliminares ya que la dimensión exacta aún no se ha determinado. En una restauración de implante cementada, el contorno crítico puede estar en la corona, el pilar o ambos (21).

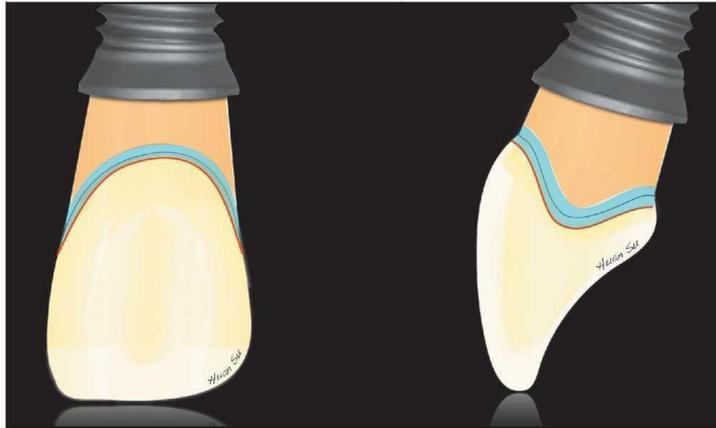


Figura 9: Contorno crítico (azul) y contorno subcrítico (naranja)

Tomada de: <https://tinyurl.com/ykxlvhbm>

El punto más facial del contorno crítico es esencial para establecer la ubicación del nivel del margen gingival y la posición del cenit. El festón del margen gingival está determinado principalmente por el nivel gingival (cenit), las papilas interdientales y probablemente, lo más importante, la forma del diente. El contorno crítico facial ideal puede soportar un margen gingival suave y continuo en lugar de una forma irregular o plana (21).

El perfil facial del contorno crítico es importante para determinar el cenit y el nivel del margen gingival vestibular, lo que influye en la longitud clínica de la corona de la restauración. También puede ser posible controlar la ubicación del cenit gingival mediante modificaciones del contorno crítico. La convexidad del contorno crítico facial tiene un efecto sobre el festón del margen gingival. El contorno crítico interproximal determina si la corona del implante exhibirá una forma triangular o cuadrada. La ubicación del contorno crítico es dinámica dependiendo de la posición del margen gingival y puede cambiar en casos como la recesión. Clínicamente, el diseño del contorno crítico alrededor de todos los aspectos de la restauración debe correlacionarse con la anatomía deseada y la arquitectura gingival de la corona implantosoportada (21).

La segunda área se ha denominado **contorno subcrítico** y está ubicado apical al contorno crítico, siempre que haya suficiente "espacio para correr". El *espacio para correr* se define como la distancia desde el cuello del implante hasta el margen gingival, lo que permite establecer el contorno cervical

adecuado de la restauración artificial. La alteración del contorno subcrítico dentro de un rango fisiológico no debería afectar el nivel del margen gingival de una manera clínicamente significativa. Sin embargo, si la colocación del implante es demasiado superficial, este contorno no existirá. El contorno subcrítico puede diseñarse como una superficie convexa, plana o cóncava (Fig. 10). Las modificaciones en el contorno subcrítico facial o interproximal también provocan diferentes respuestas del tejido periimplantario (21).

Se pueden utilizar alteraciones tanto del contorno crítico como subcrítico para mejorar la estética de los tejidos blandos periimplantarios. Sin embargo, en determinadas situaciones en las que no es deseable cambiar la forma de la corona del implante, no se debe alterar el contorno crítico. Solo la modificación del contorno subcrítico permite un resultado estético más favorable mediante la mejora del perfil de tejido blando sin alterar la forma de la corona del implante (21).

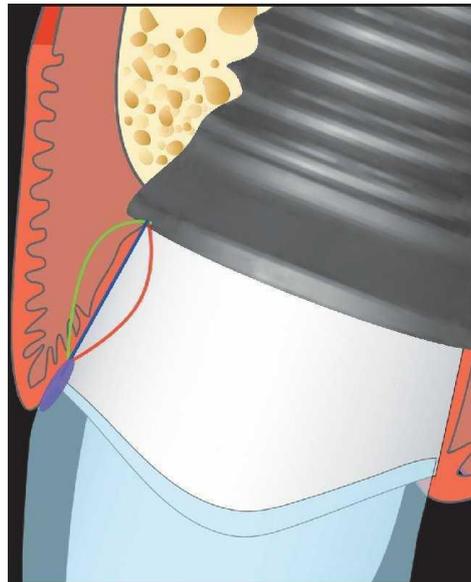


Figura 10: Contorno subcrítico en sus modificaciones; convexo(verde), recto (azul), cóncavo (roja)

Tomada de: <https://tinyurl.com/ykxlvhbm>

## CAPÍTULO II

### 7. EXTRACCIÓN DENTAL Y CAMBIOS DIMENSIONALES.

Tras la extracción dental ocurren una serie de cambios dimensionales en los tejidos blandos y óseos. Solo hay tres fuentes de suministro de sangre a la cortical ósea vestibular: el ligamento periodontal, el periostio vestibular y la médula endoósea, por lo que se debe considerar que, al extraer cualquier diente, el principal suministro de sangre del ligamento estará ausente dando lugar a una reabsorción ósea. Por otra parte, si el operador eleva un colgajo de cualquier tipo, se interrumpe el segundo riego sanguíneo (periostio). Incluso si el colgajo se reposiciona inmediatamente, el hueso perderá este suministro de sangre durante al menos unos días hasta que se produzca la reanastomosis de los vasos del colgajo con el hueso induciendo una respuesta inflamatoria aguda que a su vez mediará la reabsorción de la capa superficial del hueso alveolar en el hueso alveolar expuesto (17,24,25).

La **reabsorción ósea** se ha reportado como un proceso variable y no predecible al 100 %, sin embargo, estudios han reportado un promedio del 50% a nivel del ancho del reborde alveolar y de 2-4 mm en altura. Se ha observado un mayor grado de reabsorción ósea al elevar colgajos, en biotipos gingivales delgados y raíces prominentes especialmente a nivel bucal. La pérdida de hueso de soporte seguida de la migración apical de tejido blando da como resultado triángulos negros poco estéticos entre los dientes presentando una situación muy desafiante en la estética restaurativa para el operador especialmente en la región anterior del maxilar (24).

Lang et al. (2012) en su revisión sistemática demostraron que, según estudios clínicos los cambios dimensionales a los 6 meses postextracción, la cresta alveolar tiene una reducción horizontal media del ancho de la cresta de 3.8 mm y una reducción vertical de 1.24 mm (26). Es importante saber cómo surgen estos cambios, por lo que han sido estudiados a nivel histológico.

## 7.1 CAMBIOS HISTOLÓGICOS

Desde 1967 se han estudiado los cambios dimensionales tras la extracción dental, Piettrokovski y Massler estudiaron la cantidad de tejido que se perdió después de una extracción unilateral del diente utilizando modelos de yeso en evaluaciones dimensionales, concluyeron que las corticales óseas vestibulares tanto en maxilar como en la mandíbula se absorbieron considerablemente más que las del lado palatino (17).

En un estudio experimental en un perro, Araújo y Linde, demostraron que existen cambios dimensionales en la cresta alveolar marcados en los primeros dos o tres meses, siendo más pronunciados en la cortical vestibular. Por este motivo, el centro del reborde alveolar se desplaza en sentido vestíbulo/palatino siendo más pronunciados en la cortical vestibular (5,17).

Los resultados de dicho estudio demostraron que a la **primera semana postextracción** (fig. 11) los tejidos blandos presentaron inflamación; observándose gran cantidad de matriz provisional y en el centro del alveolo el coágulo de sangre restante. Así, se pudieron identificar áreas que eran pobres en su contenido de colágeno, pero ricas en estructuras vasculares y células inflamatorias. La porción marginal de la pared ósea lingual de la cavidad de extracción era notablemente más ancha que la porción correspondiente de la pared vestibular por una combinación entre hueso fasciculado y hueso laminar. En todas las áreas de la cavidad, las células multinucleadas (osteoclastos) ocasionalmente se observaron en la superficie del hueso fasciculado. También se observó el ligamento periodontal cortado que incluía fibroblastos, fibras de colágeno claramente orientadas, estructuras vasculares y células inflamatorias que residían lateralmente al hueso fasciculado. La mucosa que recubre el alvéolo a las 2,4,8 semanas de cicatrización se considera clínicamente sana (17).

En la **segunda semana** (fig. 12) las porciones externas de la región crestal de ambas paredes óseas se recubrieron con osteoclastos. También se encontraron varios osteoclastos en la superficie exterior de las paredes óseas vestibular y lingual apical de la región crestal. Se produjeron grandes

cantidades de hueso recién formado en la región apical y lateral. En este intervalo, no se pudo identificar tejido del ligamento periodontal lateral a las paredes de la cavidad. La superficie del hueso tejido estaba revestida con osteoblastos densamente empaquetados e incluía una médula ósea primitiva. La mayor parte de la superficie del hueso fasciculado restante estaba en continuidad directa con las trabéculas de hueso tejido. La mucosa del sitio carecía de células inflamatorias, pero incluía un tejido conectivo rico en fibroblastos (17).

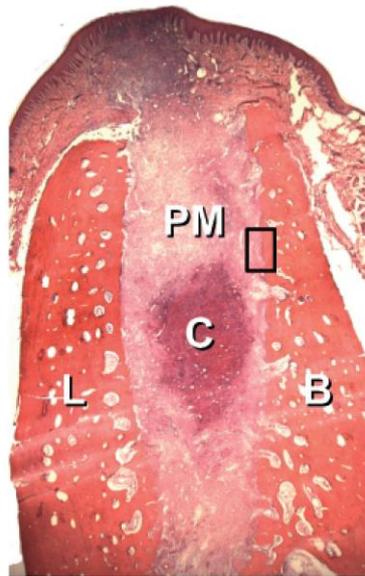


Figura 11: Imagen histología sitio de extracción después de 1 semana de cicatrización. BC = coágulo de sangre, B = cortical bucal; L = cortical lingual; PM = matriz provisional. Tinción H & E. Tomada de: doi: 10.1111/j.1600-051X.2005.00642.x.

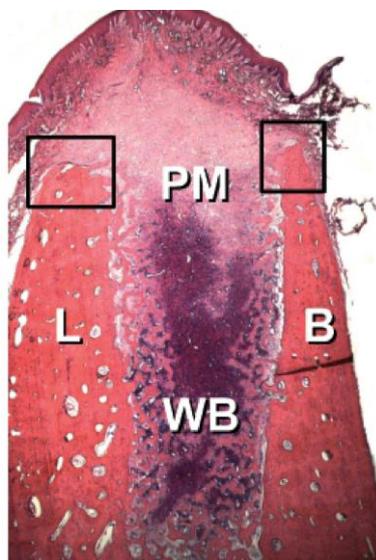


Figura 12: Dos semanas de cicatrización postextracción. Tomada de: doi: 10.1111/j.1600-051X.2005.00642.x.

Entre las **4 y las 8 semanas** de cicatrización (Fig. 13,14) no solo hubo una alteración pronunciada del tejido dentro del alveolo de extracción, sino también una alteración adicional sustancial de las dimensiones del proceso alveolar del sitio de extracción. Así, en este intervalo (I) se formó una cresta cortical que selló la entrada del sitio de extracción y (II) el tejido óseo fue reemplazado en gran medida por hueso laminar y médula. Durante este segundo mes de curación hubo una reducción adicional de (I) la altura de la pared del hueso vestibular, así como (II) el ancho de las paredes vestibular y lingual (17).

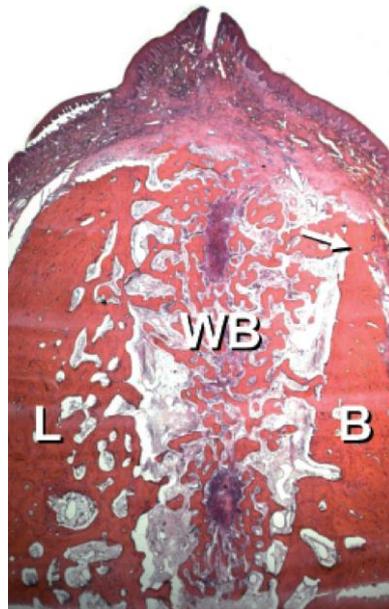


Figura 13: Sitio de extracción después de 4 semanas de cicatrización. La flecha indica la pared vestibular reabsorbida. Tomada de: doi:10.1111/j.1600-051X.2005.00642.x.

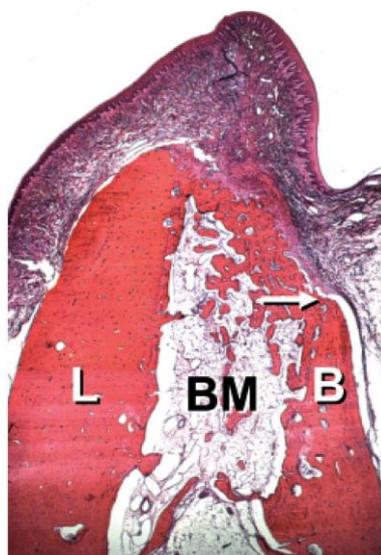


Figura 14: Sitio de la extracción después de 8 semanas. BM = médula ósea; Tinción H & E Tomada de: doi: 10.1111/ j.1600-051X.2005.00642.x.

Araújo y Linde concluyen que los cambios dimensionales histológicos suceden en dos fases; Durante la **fase 1**, el hueso del fasciculado pierde su función después de la extracción del diente, y es reabsorbido y reemplazado con tejido óseo. Dado que la cresta de la pared ósea vestibular en su estudio estaba compuesta únicamente por un haz, el remodelado dio como resultado una reducción vertical sustancial de la cresta vestibular relacionado con la tasa de reabsorción de las crestas residuales. Y en la **fase 2** se observa una reabsorción de las superficies externas de ambas paredes óseas. Se sugiere que después de la elevación del colgajo mucoperióstico junto con la extracción del diente, se cortan los vasos sanguíneos de las paredes óseas dando lugar a una falta de suministro sanguíneo causando así la muerte de los osteocitos y, como consecuencia, la necrosis del tejido mineralizado circundante de las paredes óseas. Por lo tanto, durante la fase 2 de curación, este hueso necrótico puede haber sido eliminado gradualmente a través de la reabsorción superficial orquestada por los osteoclastos en el periostio (17).

## **7.2 CONSIDERACIONES CLÍNICAS TRAS LA EXTRACCIÓN**

Inmediatamente tras la extracción dental, no existe tejido blando cubriendo la entrada del alveolo residual por lo que va a cicatrizar por segunda intención. En las semanas posteriores, se produce un incremento del volumen de tejidos blandos gracias a la proliferación celular, sellando la entrada al alveolo. Los cambios en el contorno de los tejidos blandos se corresponden con los cambios que afectan al perfil de tejidos duros subyacente, que rodea el área de la extracción dental (5).

Durante la extracción del diente, una cortical vestibular delgada tiene un mayor riesgo de fractura y la reabsorción del hueso alveolar durante la cicatrización es mayor. Se ha encontrado que la extracción traumática de un diente con la colocación inmediata de un implante da como resultado la pérdida de hueso bucal, tanto vertical como horizontalmente, así como el aplanamiento del festón óseo interproximal, lo que resulta en una rehabilitación complicada. Por lo que se han desarrollado técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas (*extracciones*

*atraumáticas*) y con ello unos nuevos instrumentos y técnicas que han revolucionado los campos de la cirugía oral y maxilofacial como el poder periostome, los fórceps físicos, la extrusión ortodóncica, enseguida se describen brevemente estas técnicas:

*Rotación con fórceps:* Básicamente consiste en movimientos rotacionales de dientes unirradiculares o multirradiculares a los que se le ha realizado una odontosección previa, evitando movimientos vestibulopalatinos que con frecuencia producen la fractura de la precitada cortical vestibular.

*Periotomos:* Son instrumentos especialmente diseñados para la extracción atraumática de dientes. Presentan hojas cortantes de distintas anchuras que se introducen en el ligamento periodontal sin dañar el hueso circundante. Deben insertarse mediante presión continua unos dos tercios de la longitud de la raíz del diente, sin realizar movimientos de rotación. Una vez introducido puede ser golpeado con un mazo forzando el diente contra la tabla opuesta y provocando poco a poco la elevación de la raíz.

*Odontosecciones radiculares:* La odontosección en los manuales clásicos de cirugía está indicada para facilitar la extracción de dientes multirradiculares. Sin embargo, esto también es posible en dientes unirradiculares (fig. 15) de tal modo que una raíz puede dividirse en dos, permitiendo desplazar los fragmentos hacia la línea de odontosección cuando se introduce el periotomo, de tal modo que las paredes alveolares no sufren.



Figura 15: Odontosección de un diente unirradicular.

*Piezocirugía:* Es una técnica innovadora que data de 1988. La extracción con piezocirugía consiste en el corte de las fibras del ligamento periodontal con puntas de vibración de hasta 10 mm de profundidad, con puntos de sangrado finos. Posteriormente el diente se moviliza con un periotomo o un fórceps. Además, existen puntas especialmente diseñadas para la extracción de los dientes anquilosados(fig.16) (1,10,27).



Figura 16: Extracción dental con piezoelectricidad.

Tomada de: <https://acortar.link/O4gQMH>

## 8. FACTORES DE RIESGO QUE GENERAN MAYOR PÉRDIDA ÓSEA

La estética se compromete cuando existen retrocesos verticales en el área interdental, pérdida de contornos faciales en la dimensión horizontal, diferente color y textura del tejido (Furhauser et al. 2005). Todo lo anterior a consecuencia de extracciones dentales complejas o traumáticas, traumatismos mecánicos (extracción traumática, bruxismo, trauma dentoalveolar), exposición de microorganismos en el alveolo, y relacionados al paciente como lo son el tabaquismo y la acumulación de placa dentobacteriana y la propia enfermedad periodontal. Incluso, existen diferentes eventos dentales previos a la extracción que provocaron la pérdida del diente y que propiciarán

mayor pérdida ósea, como patologías y deformidades mucogingivales (3,28). Estos factores serán descritos brevemente a continuación;

### **8.1 EXTRACCIÓN TRAUMÁTICA**

Las extracciones dentales tradicionales con elevación de colgajos mucoperiósticos, osteotomías, luxación con elevadores y fórceps entrañan un cierto trauma que puede ocasionar la fractura y deformación del proceso dentoalveolar, en este sentido han surgido avances en las técnicas de extracción traumáticas como las mencionadas anteriormente. De ser necesario realizar osteotomía para la extracción dental debe evitarse el sobrecalentamiento del lugar y el traumatismo de la papila de tejidos blandos adyacentes y las paredes del alvéolo. De ser es posible, es preferible un procedimiento sin colgajo y sin incisiones de liberación verticales (1,10).

### **8.2 ANTECEDENTES DE ENFERMEDAD PERIODONTAL O DEFORMIDAD MUCOGINGIVAL**

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica multifactorial asociada a biofilms de placa bacteriana y caracterizada por:

- La pérdida de los tejidos de sostén periodontales, manifestada a través de la pérdida de inserción clínica y la pérdida de hueso alveolar, valorada radiográficamente.
- La presencia de bolsas periodontales.
- Sangrado gingival (1,29).

Se ha adoptado un nuevo esquema de clasificación de la periodontitis 2017 (Tabla 4) por el World Workshop on Periodontal and Periimplant Diseases and Conditions en la que las formas de la enfermedad descritas anteriormente como *crónica* o *agresiva* ahora se describen en una única categoría de *periodontitis* identificándose en tres formas:

1. Periodontitis
2. Periodontitis necrotizante
3. Periodontitis como manifestación directa de enfermedades sistémicas.

<b>CLASIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES Y ENFERMEDADES PERIODONTALES Y PERIIMPLANTARIAS 2017</b>										
CONDICIONES Y ENFERMEDADES PERIODONTALES										
SALUD PERIODONTAL, CONDICIONES Y ENFERMEDADES GINGIVALES			PERIODONTITIS			OTRAS CONDICIONES QUE AFECTAN AL PERIODONTO				
Salud Gingival y Periodontal	Gingivitis inducido por biofilm dental	Enfermedades gingivales: No inducidas por biofilm dental	Enfermedades periodontales necrosantes	Periodontitis	Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas	Condiciones o enfermedades sistémicas afectando los tejidos de soporte periodontal	Abscesos periodontales y lesiones endoperiodontales	Condiciones y deformidades mucogingivales	Fuerzas oclusales traumáticas	Factores relacionados con los dientes y las prótesis
CONDICIONES Y ENFERMEDADES PERIIMPLANTARIAS										
Salud periimplantaria		Mucositis periimplantaria		Periimplantitis			Deficiencias de los tejidos duros y blandos periimplantarios.			

Tabla 4: Clasificación de las condiciones y enfermedades periodontales y periimplantarias 2017. Tomada de: <https://bit.ly/32JHciD>

Debido a la actualización de la clasificación se ha elaborado un sistema multidimensional basado en estadios y grados para describir en mayor detalle las diferentes manifestaciones de periodontitis en los casos individuales. Los estadios describen la gravedad y extensión de la enfermedad, los grados describen la probabilidad de su progresión (14).

A su vez las deformidades mucogingivales fueron definidas por Pini-Prato como defectos congénitos, del desarrollo o adquiridos, los cuales pueden ocurrir alrededor de dientes naturales, implantes y en rebordes edéntulos. Pueden ser localizados en tejidos blandos o estar asociados con defectos en el hueso subyacente mostrando diferentes grados de gravedad y extensión. Dichas condiciones preexistentes influyen en los resultados tras la extracción dental ya que generan mayor defecto tanto en los tejidos duros como blandos (14).

Se propuso una nueva clasificación de las principales condiciones periodontales haciendo énfasis en la recesión gingival; definiendo el impacto que genera en la estética, en la hipersensibilidad dentinaria y en las

alteraciones de la superficie radicular a nivel cervical (14). Las deformidades mucogingivales y alteraciones alrededor del diente se clasifican en:

- Biotipo periodontal
  - Fino y festoneado
  - Grueso y plano
  - Grueso y festoneado
- Recesión de tejido blando/gingival
  - Superficie vestibular y lingual
  - Interproximal (papilar)
  - Severidad de la recesión
  - Espesor gingival
  - Ancho gingival
  - Presencia de LCNC/ caries cervical
  - Preocupación estética del paciente (Índice Estético de Sonrisa)
  - Presencia de hipersensibilidad
- Falta de encía queratinizada
- Profundidad disminuida del vestíbulo
- Posición aberrante de frenillo/muscular
- Exceso gingival
  - Pseudosaco
  - Margen gingival inconsistente
  - Exposición de encía excesiva
  - Agrandamiento gingival
- Color anormal

### **8.3 PATOLOGÍAS Y TRAUMATISMOS**

Los procesos patológicos que afectan a la pulpa, como ocurre con la caries dental, suceden en distintas fases. En un primer lugar acontecen cambios inflamatorios en la misma, y mientras se mantenga vital, la afectación periodontal es mínima, pues como mucho podremos ver un engrosamiento del espacio periodontal o una lámina dura periapical difuminada. Sin embargo, a

medida que la afectación pulpar avanza, los cambios que se producen a nivel del periodonto son notorios, como en los casos de necrosis pulpar que se asocia frecuentemente con inflamación y pérdida del tejido periodontal, compartiendo mecanismos microbiológicos y etiológicos similares (30).

El trauma por oclusión comprende aquellas alteraciones patológicas o de adaptación que se producen en el periodonto como resultado de fuerzas indebidas producidas por los músculos masticatorios, que se reflejan en una reabsorción fisiológica del hueso alveolar que trae consigo aumento de la movilidad, ya sea transitoria o permanente, sobre dientes con enfermedad periodontal puede aumentar el proceso de destrucción periodontal (31).

Algunos de los trastornos sistémicos que pueden conducir a una pérdida de tejidos periodontales independientemente de la periodontitis son las neoplasias (por ejemplo, carcinoma oral epidermoide), histiocitosis de células de Langerhans quistes), abscesos periodontales, quistes (32).

La rehabilitación de los defectos postraumáticos de los maxilares es compleja de resolver por ser lesiones de alta energía tipo conminución o con gran cantidad de pérdida de sustancia ósea dentoalveolar, que se convierten a menudo en un desafío reconstructivo. Renapurkur y Troulis afirman que lo más desafiante en pacientes con secuelas de trauma dentoalveolar son los defectos compuestos que carecen de tejidos duros y blandos, representando un impedimento para la ideal colocación de un dispositivo protésico mediante la creación de estética y desventajas funcionales (22).

### **CAPÍTULO III**

#### **9. TÉCNICAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL REBORDE ALVEOLAR PARA MEJORAR EL SITIO DE LA COLOCACIÓN DEL IMPLANTE.**

Para superar la formación de defectos que influyen negativamente en la apariencia estética y la osteointegración del implante, se han considerado

técnicas de reconstrucción y preservación del reborde, para alcanzar el mejor resultado estético posible (Lin et al. 2014). Estos incluyen procedimientos de aumento de tejido blando y duro, provisionalización inmediata, colocación de implantes sin colgajo, una orientación más palatina del implante en el alvéolo y posiblemente el cambio de plataforma del implante. A pesar del efecto positivo de todas estas técnicas, debe tenerse en cuenta que un resultado estético óptimo solo se puede alcanzar en casos seleccionados (Khzam et al. 2015) ya que los cambios tisulares no se pueden prevenir o compensar por completo (Esposito et al. 2012; Chen y Buser 2014; Lin et al.2014). Por ello es importante conocer el pronóstico de las deformidades antes de empezar el tratamiento para conocer las limitaciones que existen y seleccionar la técnica idónea para obtener el mejor resultado posible (13,33).

Se han propuesto técnicas de aumento de tejidos duros y/o blandos. En términos generales, los defectos leves o moderados con poca pérdida de tejido duro se pueden resolver con aumento de tejidos blandos. Sin embargo, los casos más graves o con pérdida importante de hueso en los que se opte por tratamiento restaurador a través de prótesis implantosoportada, es necesario el aumento de tejidos duros y/o blandos, simultáneo o no a la colocación de estos, en una o varias etapas (3,5).

Los defectos óseos se pueden clasificar en intraalveolares, horizontales y verticales. Los defectos horizontales, que son los más frecuentes, pueden tratarse con técnicas de aumento del reborde de forma exitosa y predecible. Existen más dificultades cuando el objetivo de nuestro tratamiento sea el aumento de hueso en sentido vertical. A la hora de enfrentarse en la clínica a una situación en la que se valora la necesidad de realizar técnicas de aumento de tejidos duros, es importante tener en consideración: la presencia de un defecto óseo, el tamaño del tramo edéntulo y el nivel de hueso de los dientes adyacentes. Se han propuesto múltiples procedimientos para el aumento de tejidos duros, estas técnicas pueden clasificarse en dos grupos diferentes:

1. Técnicas que apuntan a mantener el perfil de la cresta; *preservación de la cresta.*

2. Técnicas que apuntan a agrandar el perfil de la cresta *aumento de la cresta*.

Los procedimientos para la **preservación de la cresta** incluyen: levantamiento de un colgajo y colocación de biomateriales (biomaterial para contornear crestas y / o membrana barrera), cierre primario, uso de materiales con baja tasa de reabsorción y reposición, levantamiento de colgajos y colocación de un dispositivo / dispositivos para contornear el perfil de la cresta (26).

Para el **aumento de la cresta** generalmente se elevan los colgajos y se han realizado procedimientos de aumento utilizando biomateriales para el contorneado de la cresta con o sin membranas de barrera. Parece que el cierre primario de la herida es beneficioso con respecto al volumen ganado aplicando este enfoque (26).

Las técnicas para la reconstrucción del reborde alveolar atrófico son: la regeneración ósea guiada con el uso de materiales para injerto, derivando de ello técnicas híbridas como injertos de tipo onlay, de interposición con osteotomía tipo Lefort I, de seno maxilar, piso nasal, proteína morfogenética, injertos microvasculares, implantes dentales, implantes cigomáticos y distracción osteogénica (34).

## 9.1 REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA

Alrededor de la década de 1990, se introdujo el concepto de regeneración ósea guiada (ROG) utilizando membranas de barrera bioinerte basado en estudios preclínicos en animales. Esta nueva técnica quirúrgica debería ayudar a regenerar los defectos óseos periimplantarios en diversas situaciones clínicas. Esta técnica utiliza un enfoque simultáneo o por etapas para regenerar volúmenes adecuados de hueso para permitir la colocación de implantes, se basa en los principios de regeneración tisular guiada. Se trata de un método que utiliza una membrana barrera para excluir de la herida el epitelio y el tejido conectivo y crear un espacio, donde las células de los tejidos adyacentes van a crecer para formar el tejido desde el que migraron. Los materiales empleados

para realizar las técnicas de ROG han sido múltiples a lo largo de la historia: politetrafluoroetileno (PTFE), politetrafluoroetileno expandido (e-PTFE) (6,16,35).

Para las técnicas de aumento de tejidos duros y blandos se utilizan materiales para injerto óseo (autoinjertos, aloinjertos, xenoinjertos o sustitutos de hueso sintéticos) y pueden emplearse en combinación con membranas o con injertos de tejido conectivo. Entre las diferentes opciones de injertos óseos disponibles se encuentran:

— *Injertos autólogos o autógenos* (cortical, esponjoso o corticoesponjoso). En cuanto a sus propiedades biológicas, se considera el Gold Standard ya que es el único que posee las tres propiedades de osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción. Posee nula capacidad antigénica por obtenerse del mismo individuo. Se pueden obtener de diferentes zonas donantes intraorales (mentón, tuberosidad maxilar, rama mandibular, rebordes edéntulos o torus) o extraorales (cresta ilíaca, tibia, calota). Las últimas se utilizan en forma de injertos en bloque en casos de pérdidas óseas avanzadas, pero su inconveniente es que requieren de anestesia general para su obtención. Otra desventaja de los injertos autólogos es su rápida tasa de reabsorción, por lo que en ocasiones se combinan con aloinjertos y xenoinjertos para mejorar esta propiedad. Hay diferencias en cuanto a la reabsorción vertical según los sitios extraorales donantes: cresta ilíaca 12-60% y calota 0-15%. La reabsorción horizontal de los injertos en bloque autólogos se ha reportado entre el 10-50% (35).

— *Injertos alogénicos o aloinjertos* (corticales, esponjosos o cortico esponjosos). Son procedentes de otro individuo de la misma especie. Hay dos principales: mineralizados congelados-secados (FDBA) y desmineralizados congelados-secados (DFDBA). La desmineralización podría exponer las proteínas morfogenéticas óseas (BMPs) para estimular la diferenciación de células pluripotenciales indiferenciadas hacia osteoblastos (osteoinducción).

Los aloinjertos necesitan un procesamiento especial para eliminar su capacidad antigénica (35).

— *Injertos heterólogos o xenoinjertos* (corticales o esponjosos). Su fuente de procedencia es un animal de otra especie diferente a los humanos. Presentan propiedades osteoinductoras.

— *Injertos aloplásticos o sintéticos*. Son materiales biocompatibles, sintéticos e inorgánicos que funcionan como material de relleno y no de regeneración para futura colocación de implantes. Estos proveen un andamiaje para la osteoconducción de las células formadoras de hueso. Su principal ventaja es que obvian la necesidad de un sitio donante del propio sujeto. Los más utilizados son la hidroxiapatita y el fosfato tricálcico (35).

## **9.2 REGENERACIÓN DE TEJIDOS BLANDOS**

La presencia de un reborde alveolar deformado supone un reto tanto para los prostodoncistas como para los periodoncistas; más aún cuando la deformidad afecta al sector anterior. Para corregir las deficiencias del reborde, los rehabilitadores, se ven obligados a instalar pónicos muy largos o anchos, comprometiendo el resultado estético del caso. Los objetivos de la implantología estética están centrados en la creación de una línea gingival armoniosa y natural que permita la sustitución imperceptible de dientes perdidos. Los tejidos blandos desempeñan también un papel clave desde el punto de vista funcional, por lo que se ha de aspirar siempre que sea posible a su optimización en cuanto a cantidad y calidad no sólo por cuestiones puramente estéticas. Por ello, existen determinadas situaciones, en las que es necesario corregir quirúrgicamente dichas deformidades del reborde alveolar previamente, como parte de nuestro tratamiento restaurador para conseguir un resultado estético óptimo, por ejemplo: en pacientes con fenotipo periodontal delgados y / o un contorno cóncavo de la mucosa facial, se puede utilizar un injerto de tejido conectivo para mejorar el grosor y el contorno de los tejidos blandos. Estos injertos a menudo se toman en la zona de los premolares superiores en el paladar y se pueden suturar al periostio del

colgajo mucoperióstico para evitar el desplazamiento del injerto durante el cierre de la herida (4,5,34).

La morfología de los tejidos blandos en el sitio donde es necesario la realización de una técnica de aumento de tejido duro es fundamental, no solo porque es necesario que exista suficiente tejido para poder garantizar un *cierre primario* de la herida, sino porque va a determinar si el resultado es estéticamente aceptable o no. Por ello, en muchas situaciones es necesario combinar técnicas de aumento de tejidos duros y blandos. Éstas podrán realizarse de forma simultánea en la misma intervención o, en las situaciones más comprometidas se realizarán dos intervenciones quirúrgicas: la primera, para ganar tejido blando y, la segunda, para aumentar la cantidad de tejido óseo disponible (35).

## **10. TÉCNICAS ENCAMINADAS A LA PRESERVACIÓN DE LOS TEJIDOS DUROS Y BLANDOS PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN EL SECTOR ANTERIOR.**

El objetivo de estas técnicas es preservar el volumen de la cresta que existe en el momento de la extracción. Entre ellas están la preservación del alveolo, la extrusión forzada y la colocación de implantes inmediatos.

### **10.1 ANTECEDENTES PARA LA PRESERVACIÓN DEL REBORDE ALVEOLAR**

La técnica de sumersión (inmersión) de raíz (TSR) fue descrita por Salama y cols (2007), como una técnica que mantiene la raíz del diente en el alveolo para lograr preservar la mayor cantidad de tejido, así como evitar la reabsorción de la cresta ósea, altura de la papila interdental y el ancho del reborde alveolar, además de mantener el aparato de inserción del diente (24).

En su intención original, la preservación de las raíces se propagó para la preservación del hueso alveolar en el contexto de las soluciones de tratamiento con prótesis totales. En muchos casos, se ha utilizado como una medida

exitosa para mantener el tejido de soporte de la dentadura. Recientemente, la inmersión de la raíz también se ha utilizado como un método para preservar la cresta alveolar en los sitios de los pónicos bajo prótesis parciales fijas (Salama et al. 2007) (24).

## **10.2 PRESERVACIÓN DE ALVEOLO**

En 1999, Adriaens definió la preservación alveolar como aquel procedimiento que se realiza en el momento de la extracción y permite conservar las dimensiones y contornos alveolares. Por tanto, podemos considerar a la exodoncia atraumática como una técnica de preservación de reborde alveolar propiamente. Está indicado realizar procedimientos de preservación de reborde alveolar en sitios donde la pared vestibular sea menor a 1.5-2 mm de espesor, cuando esté perdida o hayan sido dañadas una o más paredes alveolares, en casos donde es crucial mantener el volumen óseo para así disminuir el riesgo de comprometer estructuras anatómicas (seno maxilar, nervio dentario inferior); y en sitios con alta demanda estética necesaria para una futura rehabilitación ya sea con implantes o con prótesis parcial fija (36,37,38).

García Gallardo y col. (2016) mencionan algunos métodos comúnmente utilizados para la preservación alveolar:

1. Injerto colocado en el alveolo cubierto con membrana y colgajo desplazado para lograr cierre primario parcial o completo de la herida.
2. Cubrimiento del injerto mediante un colgajo rotacional o desplazado coronalmente, pero sin membrana.
3. Membranas solas sobre el alveolo, con cubrimiento parcial o total utilizando tejidos blandos (36).

Es necesaria la confirmación de una pared bucal y palatina intacta para obtener un buen resultado al preservar el alveolo. Los elementos clave para preservar el contorno de la cortical ósea son la protección, contención y el mantenimiento del injerto óseo durante la fase de curación del tratamiento,

que puede extenderse de 4 a 6 meses. Se recomienda crear múltiples puntos de sangrado en el alveolo para promover una vascularización más rápida del material del injerto (6,17,39).

### 10.3 EXTRUSIÓN FORZADA

Las situaciones clínicas con hueso vertical reducido en los dientes adyacentes son un desafío, porque actualmente no existen técnicas quirúrgicas disponibles para recuperar la altura de la cresta pérdida de manera predecible. En un intento por recuperar este tejido perdido, se han propuesto técnicas de extrusión dental por medio de ortodoncia. Sin embargo, hasta la fecha no se han presentado estudios clínicos con resultados a largo plazo (4).

La *extrusión forzada* se define como el movimiento en dirección coronal a través de la aplicación de fuerzas ligeras y continuas para provocar cambios en los tejidos blandos y duros, valiéndose de aparatos y aditamentos ortodóncicos (Fig. 17,18), produciendo un movimiento que trata de llevar el diente fuera de su alvéolo (Van Der Linden, 1990). La tracción ortodóncica estira las fibras residuales del ligamento periodontal e induce nueva aposición ósea. La extrusión dental forzada amplía las alternativas en cuanto a la rehabilitación futura del paciente, ya que se puede optar por la restauración periférica total con anclaje del resto radicular, o bien por la exodoncia posterior a la extrusión, con la consecuente mejoría de las condiciones del tejido óseo para una posterior rehabilitación implantosoportada (4,35,40).

Se diferencian dos tipos de extrusión: **Extrusión lenta** o erupción forzada, como el movimiento ortodóncico en dirección coronal sobre el que se aplica una fuerza continua y suave produciendo cambios en los tejidos blandos y hueso circundante (Stevens & Levine, 1998) Es decir, la cresta alveolar y el tejido gingival acompañan al diente en su movimiento sin alterar la corona clínica, el diente se mueve de 1 a 2 mm por mes. Esta técnica se puede utilizar para mejorar la anatomía gingival, eliminar defectos óseos o para preparar el lecho de un implante (40).

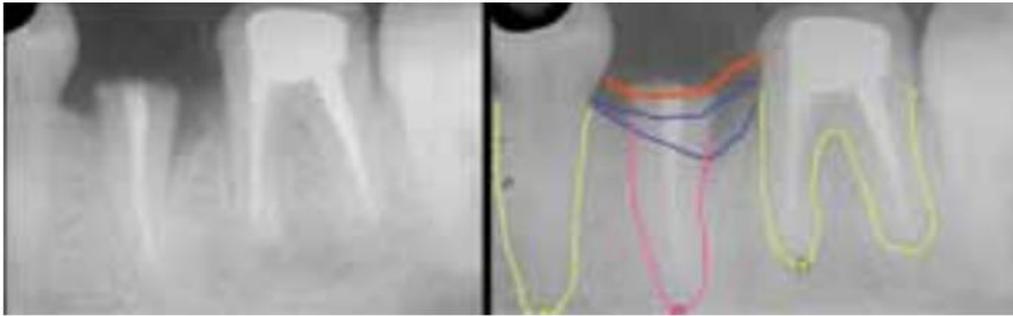


Figura 17: Radiografía previa a la colocación del perno intrarradicular. La línea roja marca el margen gingival. Las líneas azules marcan los niveles óseos. Obsérvese los ápices radiculares del 35 y de los dientes vecinos. Tomada de: <https://tinyurl.com/y3vj45xs>



Figura 18: radiografías periapicales una vez lograda la extrusión del resto radicular del 35. Obsérvese la localización del ápice en relación con los de los dientes vecinos. La línea roja marca el margen gingival y la azul el nivel óseo regularizado. Tomada de: <https://tinyurl.com/y3vj45xs>

Y la **extrusión rápida** o erupción forzada con fibrotomía: Se aplica una fuerza con activaciones más frecuentes y no produce cambios en los tejidos adyacentes. La fibrotomía evita que se produzca movimiento de todo el aparato de inserción junto con el diente, el cual se mueve 3-4 mm por mes. En ocasiones es necesario recurrir a una pequeña gingivoplastia e incluso recontorneado óseo para mejorar la estética del margen. Está indicada en los casos donde se quiere aumentar el efecto férula para no invadir el espacio biológico con la restauración (40).

#### 10.4 IMPLANTES INMEDIATOS

La colocación de implantes inmediatos supone un gran beneficio para el paciente desde el punto de vista biológico y estético ya que favorece la

preservación de los tejidos duros y blandos. Hammerle et al. propusieron una clasificación de cuatro categorías para la colocación de implantes (Tipo I-IV), que luego fue enmendada por razones de claridad al agregar una terminología descriptiva en el tercer volumen de la serie ITI Treatment Guide por Chen & Buser. En la actualidad, la terminología de la colocación de implantes inmediata, temprana y tardía después de la extracción ha sido ampliamente adoptada (Tabla 5) (16).

La **implantación inmediata (tipo I)** se define como la colocación del implante en el mismo acto quirúrgico que la extracción dentaria. Este concepto fue introducido por Lazarra (1989) y Becker (1990) (8). Se considera un procedimiento complejo y solo debe ser realizado por médicos expertos con experiencia, cuando existen las condiciones anatómicas ideales. Esto incluye: una pared ósea facial completamente intacta en el sitio de extracción con un fenotipo de pared gruesa (> 1 mm), un biotipo gingival grueso, sin infección aguda en el sitio de extracción y un volumen suficiente de hueso apical y palatino del sitio de extracción para permitir la inserción del implante en una posición 3D correcta con suficiente estabilidad primaria (16).

	COLOCACIÓN DEL IMPLANTE INMEDIATO	COLOCACIÓN TEMPRANA DEL IMPLANTE CON CICATRIZACIÓN DE TEJIDOS BLANDOS	COLOCACIÓN TEMPRANA DE IMPLANTES CON CICATRIZACIÓN ÓSEA PARCIAL	COLOCACIÓN TARDÍA DEL IMPLANTE	
CLASIFICACIÓN	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO IV
PERIODO DE CURACIÓN PREVIO A LA COLOCACIÓN DEL IMPLANTE	NINGUNO	4-8 SEMANAS	12-16 SEMANAS	6 MESES O MÁS	6 MESES O MÁS (AÑOS)

<i>CRITERIOS DE SELECCIÓN</i>	<p>PARED ÓSEA FACIAL INTACTA CON FENOTIPO DE GRUESO (&gt;1MM).</p> <p>BIOTIPO GINGIVAL GRUESO</p> <p>NO HAY INFECCIÓN AGUDA EN EL ALVEOLO.</p> <p>SUFICIENTE VOLUMEN ÓSEO PARA ESTABILIZAR EL IMPLANTE EN UNA POSICIÓN 3D CORRECTA</p>	<p>PARED ÓSEA FACIAL DELGADA O DAÑADA.</p> <p>SUFICIENTE VOLUMEN ÓSEO APICALMENTE PARA ESTABILIZAR EL IMPLANTE EN UNA POSICIÓN 3D CORRECTA.</p>	<p>LESIÓN ÓSEA PERIAPICAL GRANDE QUE NO PERMITE LA COLOCACIÓN TIPO 1 O 2.</p>	<p>PACIENTES ADOLESCENTES DEMASIADO JÓVENES PARA LA TERAPIA CON IMPLANTES (EDAD &lt; 20 AÑOS)</p>	<p>RETRASO PROLONGADO EN LA COLOCACIÓN DEL IMPLANTE DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN POR MOTIVOS RELACIONADOS CON EL SITIO O EL PACIENTE.</p>
<i>ASPECTOS QUIRÚRGICOS</i>	<p>ENFOQUE SIN COLGAJO SIEMPRE QUE SEA POSIBLE.</p> <p>AUMENTO INTERNO.</p>	<p>PROCEDIMIENTO CON COLGAJO ABIERTO.</p> <p>AUMENTO DE CONTORNO CON REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA.</p>	<p>PROCEDIMIENTO CON COLGAJO ABIERTO.</p> <p>AUMENTO DE CONTORNO CON REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA.</p>	<p>PROCEDIMIENTO CON COLGAJO ABIERTO.</p> <p>AUMENTO DE CONTORNO CON REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA.</p>	<p>VOLUMEN ÓSEO INSUFICIENTE PROCEDIMIENTO DE COLGAJO ABIERTO Y AUMENTO DEL CONTORNO CON REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA.</p> <p>VOLUMEN ÓSEO INSUFICIENTE AUMENTO ÓSEO ESCALONADO.</p> <p>LA COLOCACIÓN POSTERIOR DEL IMPLANTE A MENUDO SE REALIZA CON MÁS INJERTOS PARA AUMENTAR EL CONTORNO.</p>
<i>NIVEL DE DIFICULTAD</i>	<p>COMPLEJO (CAT C)</p>	<p>AVANZADO (CAT. A)</p>	<p>AVANZADO (CAT. A)</p>	<p>AVANZADO (CAT. A)</p>	<p>COMPLEJO (CAT C)</p>

Tabla 5: Tomada de: <https://doi.org/10.1111/prd.12170> Fuente propia: traducción.

La colocación inmediata de un implante está indicada, sobre todo, cuando el motivo de la exodoncia dental se origina por traumatismos dentales, agenesia de dientes permanentes conservando deciduos, lesiones endodónticas sin

posibilidad de retratamiento, fracturas por postes intrarradiculares, reabsorciones radicales, caries sin posibilidad de restauración y enfermedad periodontal no activa (8). Otros factores locales que debemos tomar en consideración para este tipo de tratamiento son:

- 1)El diente que se ha de sustituir debe estar en una posición y una angulación adecuada.
- 2)Se debe disponer de suficiente hueso apical.
- 3)No deberían existir dehiscencias > 30% de la altura del alvéolo en la cresta alveolar bucal.
- 4)No deberían existir recesiones gingivales.
- 5)Los parámetros oclusales deben ser estables y adecuados.
- 6)Debe haber suficiente tejido blando y duro interproximal.
- 7)El tejido óseo debe ser de buena calidad (19).

EL ITI clasifica como colocación **temprana del implante (tipo II)** cuando el implante se coloca después de 4-8 semanas postextracción y como **tipo III** aquellos casos en los que no se puede lograr una estabilidad primaria después de las 4-8 semanas y el periodo de curación posterior a la extracción debe extenderse para permitir la curación parcial del hueso (16).

En la Conferencia de Consenso ITI de 2013, el ITI ha indicado claramente que los implantes deben colocarse en el período de tiempo temprano después de la extracción del diente, ya sea como un enfoque de colocación de implantes inmediata o temprana. Es preferible evitar un período de curación posterior a la extracción de 6 meses o más, ya que el retraso no es nada atractivo para los pacientes. Además, existe el riesgo de alteraciones importantes de la cresta o incluso de atrofia de la cresta. Por lo tanto, la colocación tardía del implante (**tipo IV**) sólo debe usarse si existen razones específicas para el paciente y el sitio para considerar este enfoque. En estas circunstancias, se deben considerar los procedimientos de injerto alveolar para la preservación de la cresta si es necesario posponer la colocación del implante por períodos prolongados (16).

## CAPÍTULO IV

### 11. TÉCNICA SOCKET SHIELD

Hürzeler M et al. describieron la técnica Socket Shield (TSS) el año 2010 para prevenir la pérdida de la cresta vestibular con la colocación inmediata del implante. Entre sus características se incluye el ofrecer una menor invasividad en el momento de la cirugía y resultados estéticos con una preservación eficaz de los contornos del tejido facial. La sección de la raíz (Fig.19) conserva el aparato de inserción periodontal que incluye el ligamento periodontal (PDL), las fibras de inserción, la vascularización, el cemento de la raíz, hueso fasciculado y la cortical alveolar, permaneciendo vital y sin daños, previniendo así la remodelación esperada post-extracción y también apoya los tejidos bucales / faciales. (24,37,41).

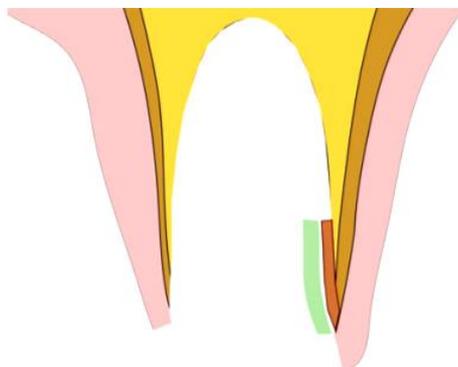


Figura 19: Esquema del socket shield en el alveolo desde una vista axial. Verde =Socket shield. marrón oscuro=hueso fasciculado, café=cortical ósea. Tomada de: <https://doi.org/10.1111/clr.13012>

#### 11.1 ANTECEDENTES

La inmersión de las porciones de la raíz del diente no es una idea nueva. Tanto Malmgren, en la década de 1980, como Casey y Lauciello fueron los pioneros de este concepto según menciona Gluckman H. La hipótesis ha sido que la retención de la raíz del diente o parte de ella conserva las fibras del ligamento periodontal y preserva la vascularidad que se suministra a la pared cortical. El enfoque sin colgajo que se utiliza permite el mantenimiento del suministro del aporte sanguíneo (41,42).

La técnica utiliza fresas para eliminar parte de la raíz a extraer e instrumentos atraumáticos para los tejidos duros y blandos. Por tanto, esta técnica facilita la preservación de la estética de la cresta basada en principios biológicos más que en el uso de cualquier biomaterial (41,42).

Bajo el principio de mantener el fragmento bucal (fig. 20,21) de la raíz del diente dentro del alveolo luego de una sección radicular de mesial a distal y extraer el resto del tejido radicular para la inserción de un implante dental se preservarán los tejidos como la técnica original y colocar un implante dental al mismo tiempo. Hürzeler y cols. demostraron que la conservación intencional de la porción bucal de la raíz puede ayudar a garantizar la preservación fisiológica de las estructuras óseas vestibulares y bucales si el implante se coloca en contacto con este fragmento natural de raíz; socket shield (24).



Figura 20: Vista bucal de la sección de la raíz que funcionará como socket shield marcada en verde.

Tomada de: <https://doi.org/10.1111/clr.13012>



Figura 21: Vista bucal de la sección de la raíz que funcionará como socket shield marcada en verde.

Tomada de: <https://doi.org/10.1111/clr.13012>

## 11.2 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES / INCONVENIENTES.

La técnica Socket Shield tiene indicaciones específicas: de hecho, está indicada para las zonas anteriores de ambos maxilares (y en particular para el maxilar anterior), dientes que no se pueden restaurar por traumatismos (fracturas coronarias) o caries destructivas, con dientes adyacentes en mesial y

distal con tejidos periodontales vestibulares intactos y libres de patología, cualquier fenotipo periodontal (43,44).

Por el contrario, la técnica Socket- Shield no se puede aplicar a dientes con enfermedad periodontal activa (o pasada), dientes con movilidad o ensanchamiento del ligamento periodontal, dientes con fracturas radiculares verticales o fracturas horizontales por debajo del nivel del hueso, dientes con reabsorciones internas y externas. Pacientes con antecedentes médicos que contraindican el tratamiento quirúrgico oral (diabetes mellitus no controlada / no tratada, estado de inmunodepresión, radio / quimioterapia de la región oral y maxilofacial, tratamiento con vía oral o intravenosa) amino-bisfosfonatos, abuso de alcohol, drogas o trastornos psíquicos (43).

### 11.3 PROTOCOLO DE LA TÉCNICA

La técnica Socket-Shield requiere de estudios minuciosos para llegar a un diagnóstico exhaustivo y lograr el éxito deseado, el protocolo de la técnica se describe en los siguientes pasos:

1. Asepsia y antisepsia del lecho quirúrgico.
2. Administración de anestesia regional y reforzada con puntos locales en el sitio de intervención.
3. Eliminación de la porción coronal remanente en dirección horizontal a nivel gingival (Fig. 22,23).

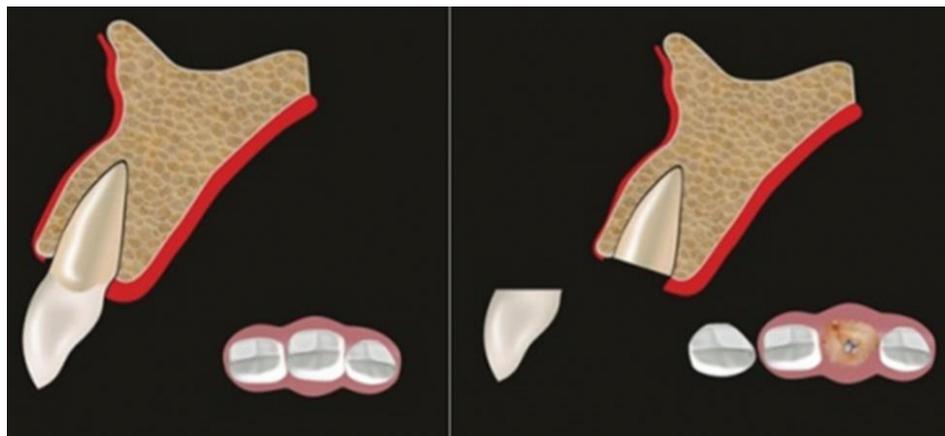


Figura 22: Esquema decoronacion a nivel gingival

Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>



Figura 23: Decoronacion a nivel gingival

Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

4. Con una fresa fisura hacer la hemisección mesiodistal, dividiendo la raíz en una porción vestibular y palatina (fig. 24,25) con abundante irrigación y proceder a la extracción atraumática de porción palatina cuidadosamente utilizando instrumentos afilados como un elevador perióstico o un periotomo (Fig. 26) (43).

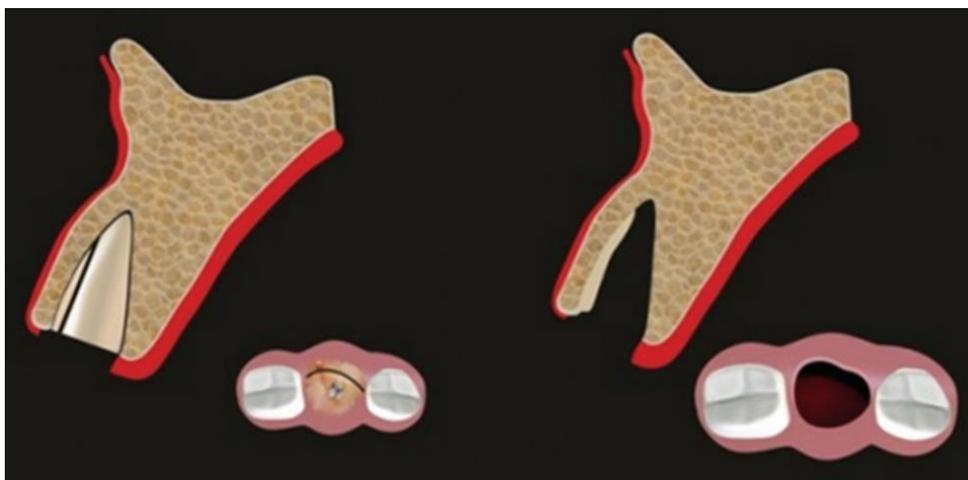


Figura 24: Esquema de hemisección vertical y extracción de la porción palatina. Tomada de:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

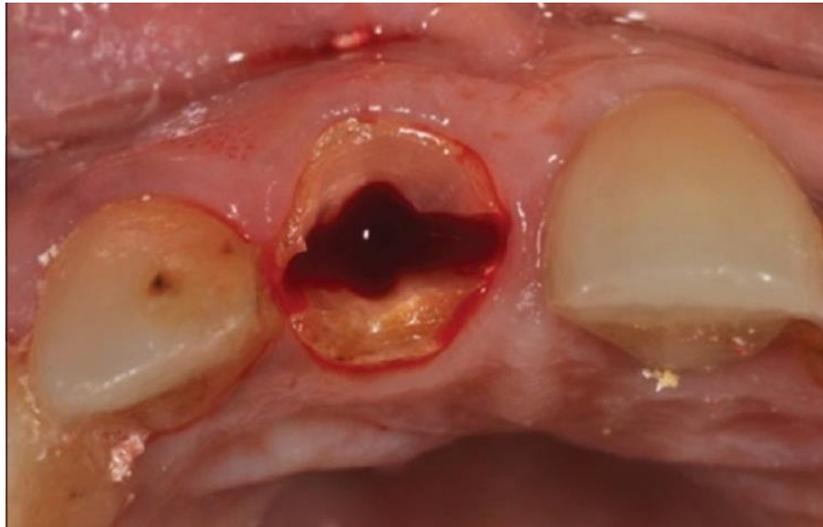


Figura 25: Hemisección mesiodistal

Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

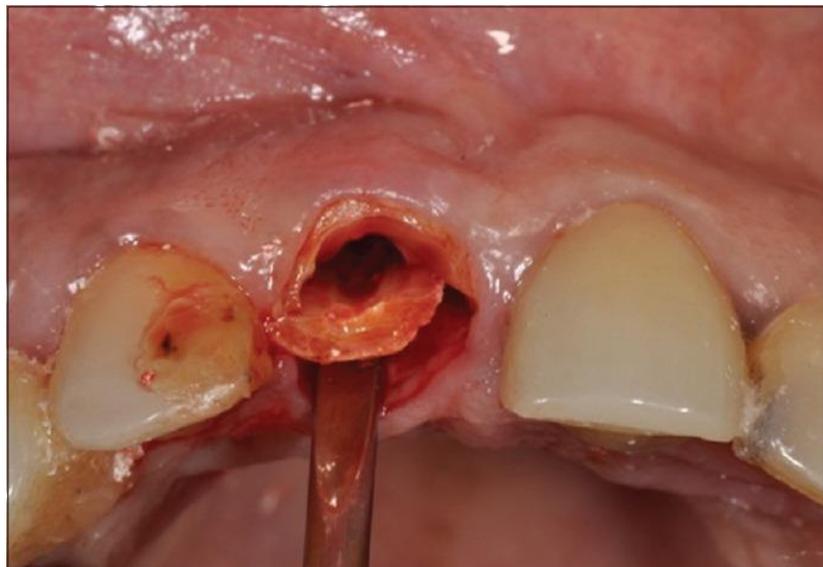


Figura 26: Extracción de la porción palatina

Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

5. Se deja la porción vestibular con un espesor entre 1.5 a 2 mm. Existe controversia respecto al espesor del socket shield remanente ya que el grosor del fragmento de raíz y el hueso alveolar residual tienen influencia en el resultado final de la restauración. En tal sentido, se ha encontrado que la reabsorción del hueso puede disminuir si aumenta el grosor (41,43).
6. Uso de fresa de bola, dejando el margen coronal del socket-shield a unos 2 mm del margen gingival (a nivel de la cresta ósea) con una

terminación en chamfer (Fig. 27,28), aunque Gluckman H et al la dejan a 1 mm por encima de la cresta alveolar, ligeramente delgada y cóncava; utilizando una fresa de diamante grande, redonda y de mango largo, de forma cuidadosa la aplican en dirección apicocoronal; sin embargo, Tan et al. Mencionan que la altura de la raíz remanente tiene poco efecto sobre la reabsorción ósea; pero, la reabsorción ósea es fuertemente influenciada por el grosor de los segmentos de la raíz (41).

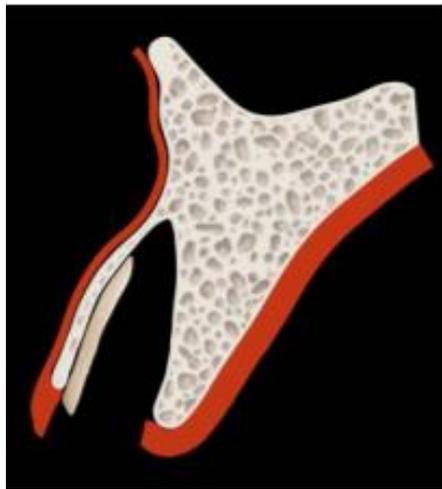


Figura 27: Esquema de la porción vestibular remanente. Tomada de: <https://acortar.link/Ukux64r>

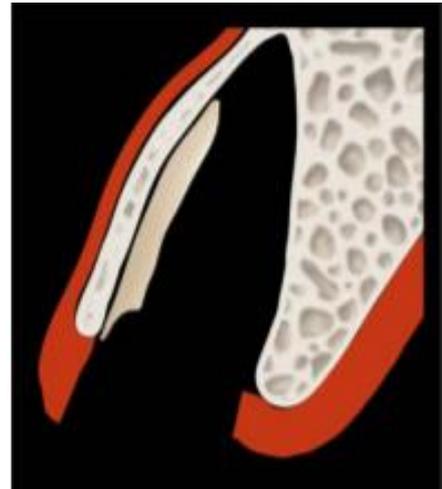


Figura 28: Esquema de la terminación en chamfer del socket shield. Tomada de: <https://acortar.link/Ukux64r>

7. Preparación del lecho apical del alveolo realizando el curetaje y enjuagando varias veces. Se deberá tomar radiografías periapicales para verificar que no quede ningún resto de materiales, restos radiculares y cualquier tejido patológico (41).
8. Continuar con la colocación del implante siguiendo la secuencia de fresado sugerida por el fabricante del implante verificando la estabilidad primaria (fig.29-31) (43).

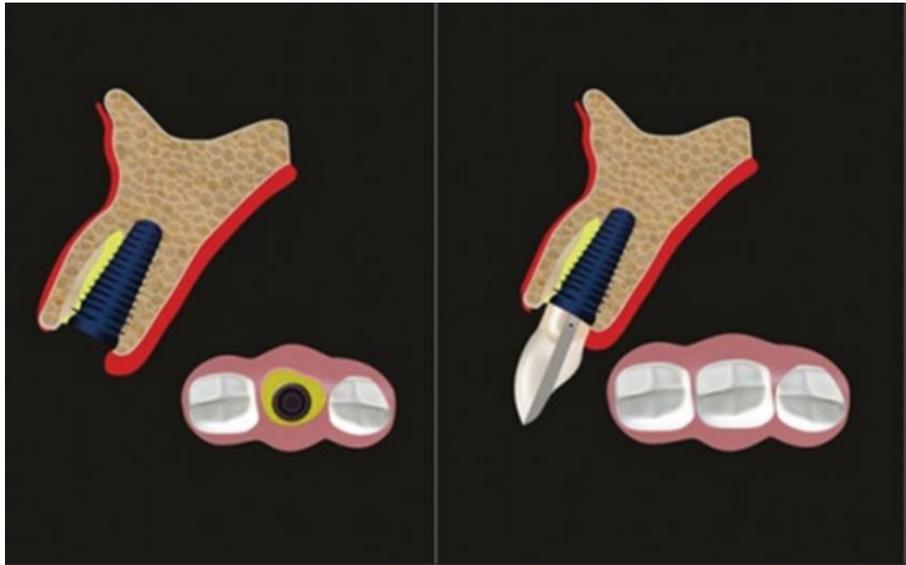


Figura 29: Esquema del implante colocado en la posición 3D, la zona verde es el gap que queda entre el Socket-shield y el implante.

Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>



Figura 30: Colocación del implante. Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

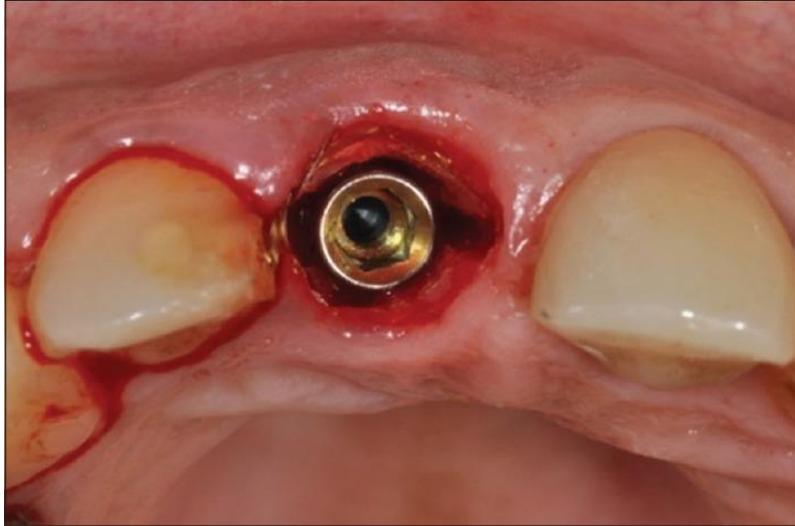


Figura 31: Se observa el socket shield en mínimo contacto con el implante. Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

9. Opcional: Rellenar el gap con injerto óseo (Fig. 32). La técnica original propuesta por Hürzeler M no sugiere la colocación de algún material de relleno en el gap ya que se halló que histológicamente había cemento recién formado en el área entre el implante y el fragmento de raíz retenido. Gluckman H et al. sugieren que, si hay espacio entre el implante y la porción de la raíz remanente, siempre debe injertarse con hueso particulado (41).

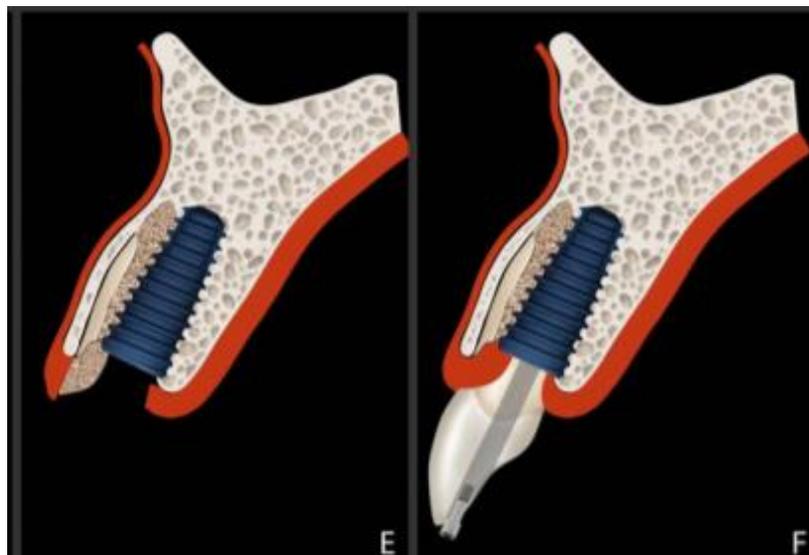


Figura 32. Esquema de la técnica Socket-Shield con injerto óseo.

Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

10. Provisionalización (Fig. 33): Si el cociente de estabilidad del implante es adecuado (ISQ > 70), coloque una corona provisional. Si es menos que el adecuado (ISQ <60), coloque un pilar transgingival personalizado.



Figura 33: Provisional inmediato a la técnica socket shield.

Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

11. Rehabilitación definitiva (Fig. 34-36). Gluckman H et al. describen paso a paso el manejo protésico, enfatizando en la preparación del socket shield y la creación de un perfil de emergencia protésico en forma de S para soportar un buen relleno de tejido blando (25,41).



Figura 34: Perfil de emergencia a los 3 meses posoperatorios. Tomada de:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>



Figura 35: Pilar de zirconio. Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>



Figura 36: Corona E-Max. cementada Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

Los autores mencionan que, si en el momento quirúrgico el segmento de la raíz se llegara a desprender o a movilizar durante la preparación, ya no es posible seguir con la técnica, por lo que se deberá optar por extraer el fragmento radicular y colocar el implante con técnica convencional. Lo mismo aplica cuando se observa una fractura de la raíz en la cara vestibular. En el caso de encontrar tejido de granulación se deberá extraer de forma muy minuciosa evitando la extracción del segmento vestibular (3).

#### **11.4 VENTAJAS**

**Entre las ventajas de la técnica encontramos:**

→ Es un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo.

- Mantiene los tejidos duros y blandos conservando la integridad del hueso vestibular siempre y cuando el Socket shield esté intacto. Esto se evidencia en resultados donde se preserva el tejido blando y duro de la cresta alveolar, siendo mejor que un injerto óseo puesto en el alveolo postextracción.
- Minimiza la necesidad de injerto de tejidos blandos y duros.
- En casos de éxito conlleva a un menor número de procedimientos, permitiendo así la reducción de la duración del tratamiento en comparación con otras técnicas.
- Mantiene el coágulo sanguíneo.
- Mantiene la estética rosa y blanca, proporcionando una solución para casos estéticamente críticos como la línea labial alta.
- No se observan molestias postoperatorias como edema, inflamación y dolor.
- Comorbilidad reducida.
- No demanda costo adicional para los materiales.
- Posibilidad de tratamiento con implantes en pacientes con patología endodóntica previa.
- A pesar de que esta técnica se desarrolló para dientes de sitios estéticos anteriores; se ha descrito paso a paso la aplicación de esta técnica en la zona molar conservando la cresta alveolar (41).

### **11.5 DESVENTAJAS / INCONVENIENTES**

- El clínico debe estar capacitado y tener un alto grado de habilidades clínicas.
- Procedimiento técnicamente difícil.
- Técnica que necesita una planificación extensa y detallada del caso.
- Dificultad para preparar raíces más pequeñas y delgadas en dientes anteriores inferiores, y raíces curvas en sitios posteriores.
- Puede presentarse movilidad y reabsorción del fragmento de la raíz remanente.

- No se recomienda en aquellos dientes móviles o que estén fuera del arco, ni en aquellos con grandes lesiones periapicales.
- Se observa dificultad en la preservación de la arquitectura del tejido (41).

### **11.6 CONSIDERACIONES ADICIONALES EN LA TÉCNICA SOCKET SHIELD**

Las instrucciones posquirúrgicas deberán incluir antibióticos y medicación analgésica según el historial médico de cada paciente, así como un enjuague bucal con clorhexidina al 0,12%. Se recomienda una dieta blanda durante 4 semanas (35). El cepillado mecánico no se debe realizar en los sitios quirúrgicos durante al menos 2 semanas (32). Se pedirá a los pacientes que regresen a las 1, 2 y 3 semanas para las evaluaciones postoperatorias. Se programan citas de seguimiento para 1, 2, 3 y 6 meses. El control de seguimiento final se programa un año después de la colocación del implante. Las restauraciones provisionales serán sustituidas por restauraciones definitivas (coronas de cerámica sobre metal o cerámica completa). Todas las restauraciones definitivas se tienen que evaluar cuidadosamente para una oclusión adecuada, evaluando la protrusión y laterotrusión en el articulador e intraoralmente. Se brindarán citas de mantenimiento cada 6 meses (43).

### **11.7 VARIANTES DE LA TÉCNICA SOCKET SHIELD**

Gluckman H. et al. agrupan la técnica Socket-Shield dentro de las terapias de extracción parcial (PET). Ellos proponen una clasificación en la que indican los escenarios clínicos adecuados para cada tipo de terapia (Tabla 6).

TERAPIAS DE EXTRACCIÓN PARCIAL (PET) Y SUS INDICACIONES

<b>PET</b>	<b>SITUACIÓN CLÍNICA</b>
<b>INMERSIÓN DE LA RAÍZ</b>	<p>Corona no restaurable o diente indicado para extracción.</p> <p>Ausencia de patología apical.</p> <p>Pulpa sana amputada o endodoncia terminada.</p> <p>Preserva la cresta alveolar.</p> <p>Prótesis removible total o parcial planificada.</p> <p>Sitio pónico planificado debajo de prótesis fija.</p> <p>Pónico en cantiléver como alternativa a dos implantes a</p> <p>Paciente joven en crecimiento, planificado para implante.</p> <p>Preservación de crestas en conjunto con otros PET.</p>
<b>SOCKET-SHIELD</b>	<p>Corona no restaurable o diente indicado para extracción.</p> <p>Raíz con o sin patología apical.</p> <p>Preserva la cresta alveolar para prevenir el colapso vestibular</p> <p>Colocación inmediata del implante.</p> <p>Preservación de crestas en conjunto con otros PET.</p>
<b>PONTIAC SHIELD</b>	<p>Corona no restaurable o diente indicado para extracción.</p> <p>Raíz con o sin patología apical.</p> <p>Preserva la cresta alveolar.</p> <p>Sitio (s) pónico planeado (s) debajo de prótesis fija.</p> <p>Pónico en cantiléver como alternativa a dos implantes adyacentes.</p> <p>Preservación de crestas en conjunto con otros PET</p>
<b>SOCKET SHIELD PROXIMAL</b>	<p>Corona no restaurable o diente indicado para extracción.</p> <p>Raíz con o sin patología apical.</p> <p>Preserva las papilas interdentes.</p> <p>Planificación de colocación de dos o más implantes</p>

Conservación de papilas junto con otras PET.

Tabla 6: Clasificación e indicaciones de las terapias de extracción parcial. Fuente propia: tomada de <https://acortar.link/ej54eg>

Gluckman y col. rebautizó esta técnica como terapia de extracción parcial y sugirió que se debería colocar un material de injerto particulado en el espacio entre la porción vestibular de la raíz y el implante. Mitsias et al y Siormpas et al abogó por una técnica de membrana radicular (RMT) con preservación del ligamento periodontal junto con contribución vascular y sugirió que no es necesario injertar el espacio entre la porción residual de la raíz vestibular y el implante (45).

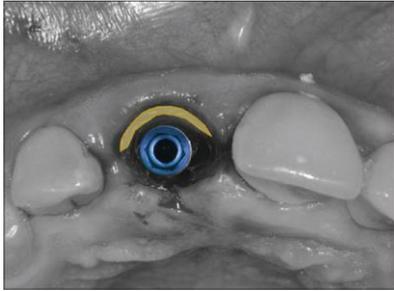
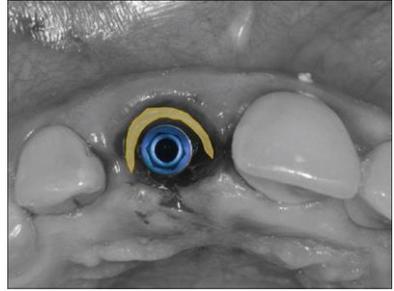
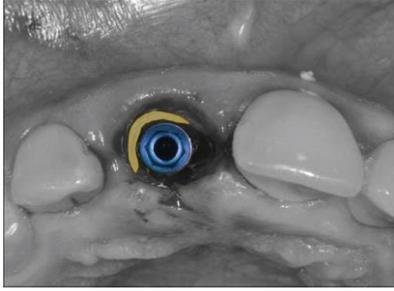
Gluckman H et al. Presentan una modificación de la técnica, a la que denominan la técnica Pontic-Shield, con la que logran la preservación de las fibras supracrestales, que permiten desarrollar mejor los sitios para los pónicos, preservando las papilas.

Han CH et al. modifican la técnica proponiendo mantener un grosor del socket-shield a 1.5 mm, colocando la porción más coronal de la raíz residual al nivel de la cresta ósea, y no a 1 mm por encima de la cresta ósea, y sin material de injerto en el espacio entre la raíz residual y el implante. Guo T et al. también reportan una modificación, donde dejan un socket-shield en forma de C y de 1 mm de espesor; y para promover la curación ósea usaron fibrina rica en plaquetas (PRF) (41).

## 11.8 CLASIFICACIÓN DEL SOCKET SHIELD SEGÚN SU POSICIÓN

Kumar & Kert proponen una clasificación de la técnica Socket-Shield en función de la posición del Socket-shield (tabla 7). La cual ayudará a comprender la aplicación clínica de esta técnica en función de la posición del Socket-shield.

Esta clasificación es necesaria para ayudar a comprender el diseño de la preparación y el papel del socket-shield en la planificación del tratamiento, en varios escenarios clínicos. Cabe resaltar que esta clasificación hasta ahora solo es una propuesta de la que los autores sugieren que debe ser evaluada (37).

CLASIFICACIÓN DE LA TÉCNICA SOCKET SHIELD POR SU POSICIÓN		
	INDICACIONES	
<b>TIPO I</b>	Sitio desdentado único con diente tanto mesial como distal.	
<b>TIPO II</b> Media C vestibular	Implante existente a ambos lados del sitio propuesto. Diente faltante en ambos lados sin un implante. Tener implante en un lado y diente faltante en el otro lado.	
<b>TIPO III</b> Media C vestibular; Parte bucal y uno en la parte interproximal.	Este diseño se recomienda cuando hay un diente en un lado e implante o falta un diente en el otro lado	
<b>TIPO IV</b> Parte mesial o distal del socket shield	Cuando hay reabsorción ósea bucal que requiere injerto y hay un lado adyacente al que le falta un diente o un implante. La extracción del diente completo en tales casos puede conducir a la pérdida del valioso hueso interproximal	

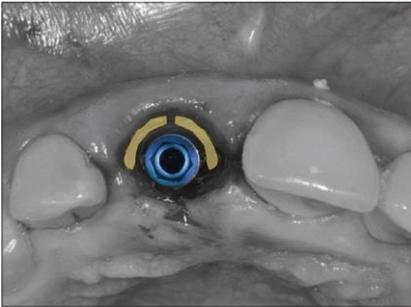
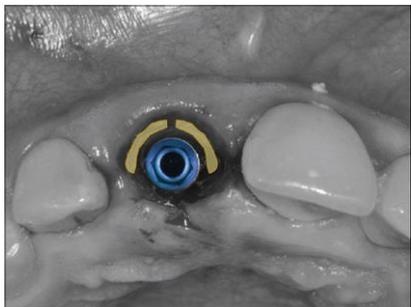
<p><b>TIPO V</b> Lingual-palatino</p>	<p>Tiene pocas indicaciones, pero podría considerarse para los molares superiores</p>	
<p><b>TIPO VI</b> Múltiples socket-shield bucales</p>	<p>En casos con fractura radicular vertical. Existe evidencia que muestra la deposición de hueso entre las raíces fracturadas, lo que podría ayudar a mantener los dos fragmentos en su lugar.</p>	

Tabla 7: Clasificación del Socket-Shield por su localización. Fuente propia, imágenes tomadas de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29962709/>

## 11.9 SOCKET SHIELD COMPLEMENTADA CON INJERTOS

En los últimos años, diferentes grupos de investigación han revisado la técnica originalmente introducida por Hürzeler y han propuesto variantes: entre ellas complementar con injertos óseos, plasma tipo en plaquetas o el uso de proteína de la matriz del esmalte.

Se ha propuesto que un injerto entre el implante y el socket shield no es de mucha utilidad por lo que debe limitarse a los casos en los que la distancia del gap sea superior a 1 mm. Ya que este espacio se cree susceptible a la contaminación e infección.

### 11.9.1 SOCKET SHIELD COMPLEMENTADA CON INJERTO ÓSEO

Según Botticelli et al, Si la distancia entre la superficie del implante y la pared del alvéolo es de 0,5 a 1 mm, no es necesario un injerto óseo para llenar el espacio, pero si el espacio es superior a 1 mm, está indicado un procedimiento

de injerto. Hurzeler y col. Utilizaron material de injerto heterólogo entre la porción de la raíz y el implante para llenar la distancia de salto de 2 mm o más. Dayakar y col. En su estudio colocaron un injerto óseo entre la superficie del implante y la pared de la cavidad ya que la distancia del gap era de más de 1 mm (34).

### **11.9.2 SOCKET-SHIELD COMPLEMENTADA CON EMDOGAIN (EMD)**

Baumer nos menciona la posibilidad de colocar una *proteína de la matriz del esmalte* (Emdogain™, Straumann, Basilea, Suiza) para intentar iniciar la formación de nuevo cemento que podría ayudar a prevenir la reabsorción radicular a largo plazo. Así como la colocación de la proteína de la matriz del esmalte debía inducir la formación de cemento nuevo en el interior del segmento de la raíz para evitar la reabsorción. En un estudio en animales se aplicó proteína de la matriz del esmalte, se observó cemento nuevo en las secciones histológicas (Hurzeler et al. 2010). En otro estudio, no se pudo encontrar cemento nuevo (Baumer et al. 2015), lo que podría explicarse por la omisión de la proteína de la matriz del esmalte en este estudio. Para conocer qué papel juegan los derivados de la matriz del esmalte en este contexto, sería necesario un estudio comparativo con y sin su uso (3,46).

### **11.9.3 SOCKET SHIELD COMPLEMENTADO CON PLASMA RICO EN FIBRINA (PRF)**

Guo et al. modificó la TSS colocando **plasma rico en fibrina (PRF)** en el espacio entre el fragmento de la raíz y el implante y encontró que el tejido periimplantario estaba bien conservado por el Socket shield y no se mostró una reabsorción significativa del tejido periimplantario, PRF promueve la osteoconductividad, la osteogénesis y previene las infecciones. En el nuevo hueso regenerado, PRF proporciona factor de crecimiento derivado de plaquetas y factor de crecimiento endotelial vascular para la regeneración del hueso y la formación microvascular (32,34,41).

## 11.10 PRUEBAS HISTOLÓGICAS

La técnica socket shield ha sido estudiada histológicamente en perros beagle por Hürzeler & cols, y por Schwimer en un caso en humanos.

### 11.10.1 PRUEBAS HISTOLÓGICAS EN ANIMALES

Se han realizado pruebas histológicas en perros beagle para sustentar la filosofía de la técnica Hürzeler & cols evaluaron histológicamente una retención radicular parcial (técnica de Socket-Shield) en combinación con la colocación inmediata del implante en un perro beagle (Fig. 37,38); el tercer y cuarto premolar mandibular fueron hemisecados y el fragmento vestibular de la raíz distal se retuvo aproximadamente 1 mm coronal a la placa ósea vestibular, consecutivamente aplicaron un derivado de la matriz de esmalte y colocaron un implante de titanio lingual a ese fragmento de diente con o sin contacto con el fragmento de diente bucal y se conectó un pilar de cicatrización. Cuatro meses después de la colocación del implante, realizaron una evaluación histológica y un estudio con microscopio electrónico de barrido de retrodispersión (SEM) (3).



Figura 37: Implante colocado lingualmente al fragmento de raíz retenida desde una vista oclusal. Tomada de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20712701/>



Figura 38: Implantes colocados lingualmente al fragmento de raíz retenida desde una vista vestibular.

Tomada de: (15) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20712701/>

El resumen vestíbulo lingual ilustró la presencia de un fragmento de diente ubicado vestibularmente desde el implante (Fig. 39). El fragmento de diente constaba de una pequeña porción de esmalte y un trozo de dentina radicular de hasta 0,5 mm de ancho. En su lado vestibular, el fragmento de diente todavía estaba unido a la placa ósea vestibular por un ligamento periodontal fisiológico. Hacia el implante, se interpuso un pequeño espacio de hasta 0,5 mm de ancho, relleno con tejido conectivo, entre el fragmento de diente y el implante (3).

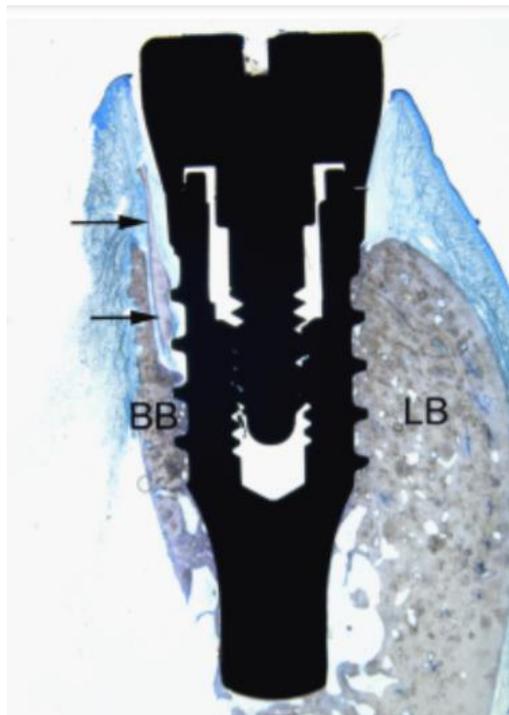


Figura 39: Corte vestíbulo lingual de las partes anatómicas del Socket shield. BB = placa ósea vestibular, LB = hueso lingual. Tinción azul de toluidina.

Tomada de: [ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/)

El implante se observa osteointegrado en el hueso alveolar del lado lingual. La altura de la cresta del hueso alveolar era idéntica en el lado vestibular y lingual. El tejido blando periimplante reveló un epitelio de unión fisiológico y estaba libre de cualquier reacción inflamatoria. Un aumento mayor de la parte coronal del fragmento de diente reveló bucalmente un epitelio de unión fisiológico que termina en la unión amelocementaria. El extremo superior del fragmento de diente estaba en contacto con el epitelio de unión que se estrechaba hacia abajo a lo largo del implante. Iniciando desde este punto de contacto, una capa delgada de epitelio de unión estaba presente en las superficies internas del fragmento de diente y se estrechaba hacia abajo en dirección apical. Apicalmente a este último, la superficie de la dentina estaba cubierta por una fina capa de cemento recién formado. El espesor de la capa de cemento aumentaba continuamente en la dirección apical y la parte más coronal del cemento nuevo era un cemento de tipo acelular, que era apicalmente continuo con cemento celular (Fig. 40).

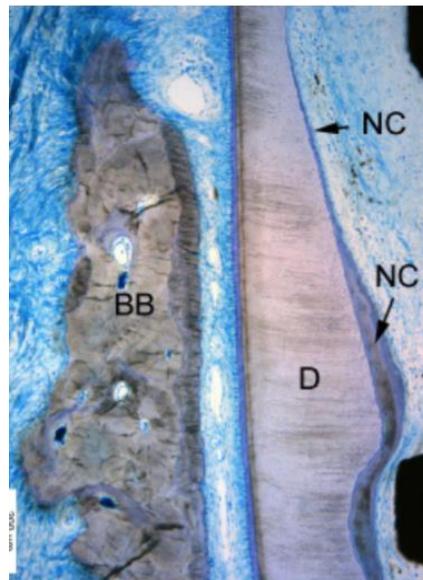


Figura 40: Mayor aumento de la Fig. 39. Se observa cemento nuevo (NC) que cubre la dentina tratada (D). Se aprecia que el grosor de la nueva capa de cemento aumenta gradualmente en la dirección apical, lo cual indica su formación en la misma dirección. Tinción azul de toluidina.

Tomada de: [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov)

A mayor aumento, el cemento acelular mostró una formación continua de cemento por la presencia de un cementoide y cementoblastos (Fig. 41) y se

caracterizó por la inserción de haces de fibras de colágeno ancladas en el cemento. El cemento celular se depositó en múltiples capas. El tejido conectivo interpuesto entre el cemento recién formado y la superficie del implante estaba sano y estaba adherido a la superficie del implante (Fig. 42). Ocasionalmente, se observó una nueva formación de tejido óseo en este último.

En el SEM de retrodispersión las micrografías del cemento recién formado demostraron su firme adhesión a la dentina. El extremo apical del fragmento dentario no mostró procesos de reabsorción. La superficie también estaba parcialmente cubierta por una fina capa de cemento recién formado. El lado vestibular del fragmento de diente mostró el ligamento periodontal intacto. El resumen vestibulolingual ilustra la presencia de un fragmento de diente apicalmente en contacto con las roscas del implante. La parte coronal del fragmento de diente estaba separada por tejido conectivo interpuesto entre el fragmento de diente y el implante (Fig. 43) (3).

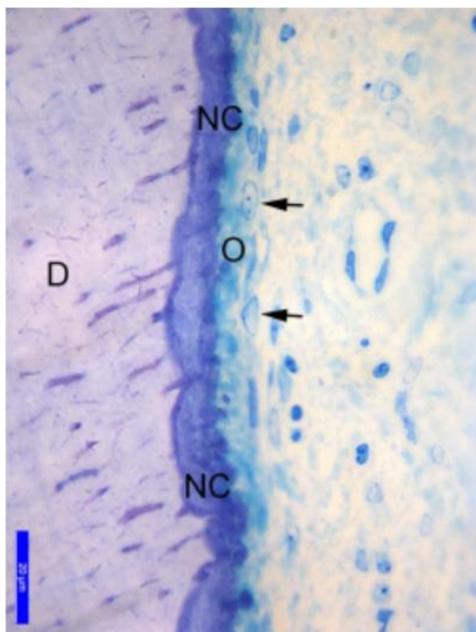


Figura 41: Mayor aumento de NC, se observa la formación de NC. apreciándose la presencia de cementoide y cementoblasto. Tinción azul de toluidina. Tomada de: [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov)

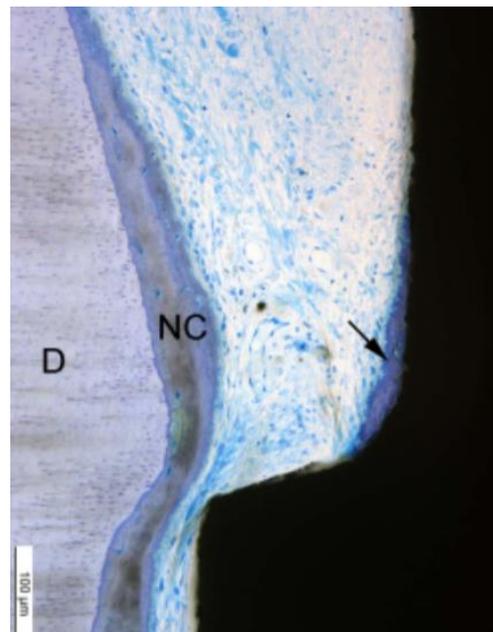


Figura 42: Aumento de la imagen 36: muestra la ejecución de capas de ejecución de capas de nuevo cemento (CM), así como de tejido mineralizado (MT) en la superficie del implante. Tomada de: [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov)

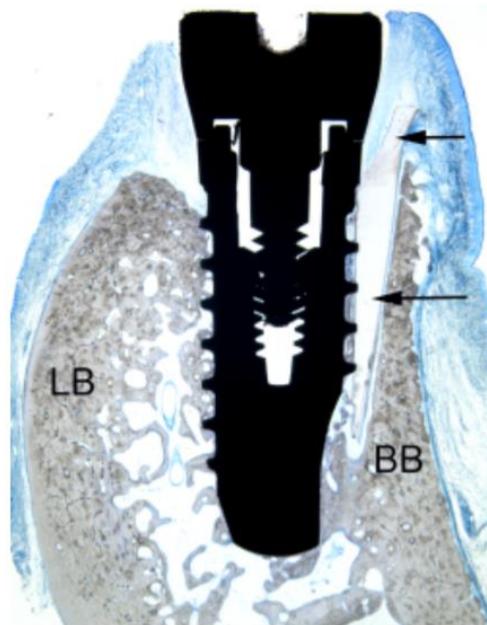


Figura 43: Sección vestibulo lingual de una muestra colocada sin un espacio entre el implante y el fragmento de la raíz (flechas). La altura de ambas corticales se mantiene intactas. Los tejidos blandos se observan en color azul.

Tinción azul de toluidina. Tomada de: [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov)

A lo largo de esta porción del fragmento de diente, se observó un epitelio de unión y la formación de cemento nuevo como se describió anteriormente. Nuevamente, el borde entre el extremo apical del epitelio de unión y el cemento acelular recién formado era claramente visible. La porción más apical del fragmento de diente estaba en contacto directo con las puntas de las roscas del implante y estaba cubierta por un cemento de tipo celular. Las áreas entre las cuerdas se rellenaron parcialmente con un tejido mineralizado amorfo y tejido conectivo (Figs. 44,45). En algunas áreas, la formación de cemento nuevo a través de cementoblastos y cementoide se produjo directamente sobre y a lo largo de la superficie del implante (Fig. 45). Las micrografías de SEM de retrodispersión demostraron que el cemento recién formado que une el espacio entre la dentina y la superficie del implante. Los aumentos mayores mostraron el contacto íntimo, sin ningún tejido fibroso interpuesto, entre el nuevo cemento y la superficie del implante (Fig. 46). El lado bucal del fragmento de diente reveló un ligamento periodontal normal e intacto. No se observaron signos de reabsorción ósea en la cresta del hueso alveolar (3).

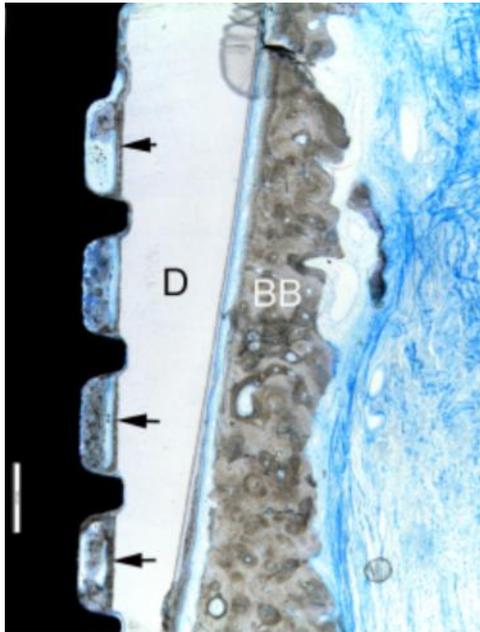


Figura: 44. Mayor aumento en la sección del socket shield en contacto con las cuerdas del implante.

Tinción azul de toluidina. Tomada de: [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov)

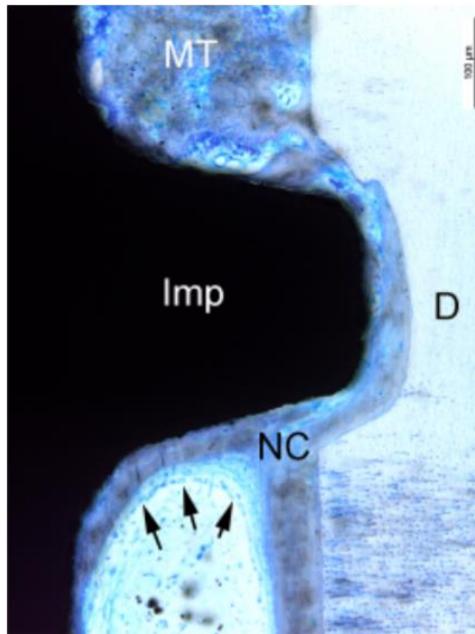


Figura 45: Mayor aumento de la punta de un hilo integrado en cemento recién formado (NC) y tejido mineralizado amorfo (MT). Tinción azul de toluidina. Tomada de: [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov)

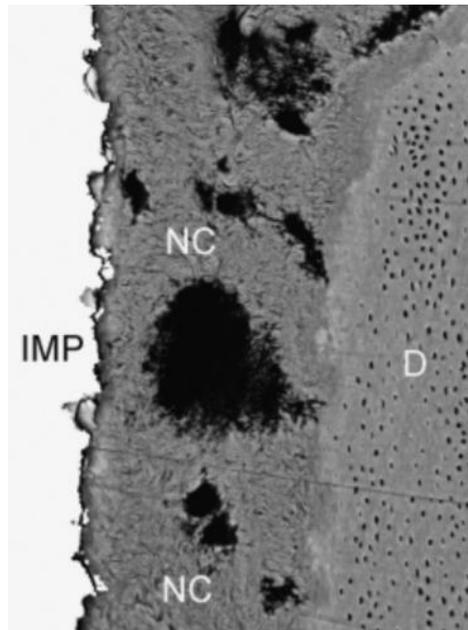


Figura 46: Micrografía B-SEM que demuestra la integración de la superficie del implante (IMP) en cemento recién formado (NC). Se observa la continuidad entre la dentina (D) y cemento y el contacto íntimo entre cemento e implante. Tomada de: [ncbi.nlm.nih.gov](https://ncbi.nlm.nih.gov)

Esta prueba de principio confirma que la retención de la raíz bucal junto con la colocación inmediata del implante puede lograr la osteointegración sin ninguna respuesta inflamatoria o de resorción. Dentro de los límites del ensayo preliminar, el análisis histológico sugiere que se conservó la placa ósea vestibular. Por lo tanto, se puede especular que esta técnica puede tener el potencial de evitar la reabsorción marcada de la placa ósea vestibular después de la extracción del diente (3).

### 11.10.2 PRUEBA EN HUMANOS

Actualmente solo existe un estudio histológico en humanos, Schwimer en el 2018 reporta un caso clínico (Fig. 47-51) de una paciente femenina de 45 años, que pierde el implante y el Socket-shield del sitio 45 por movilidad, al cual se le realizaron pruebas histológicas en las que las secciones se pulieron hasta un margen de 10 micrómetros y se tiñeron con azul de Stevenel y picrofucsina de van Gieson. Visto a baja potencia (25×) bajo un microscopio óptico, se observó una sección de raíz adherente que extendía la extensión vertical del implante aproximadamente 3 mm coronalmente más allá de la primera rosca y el collar del implante pulido (Fig. 52). El fragmento se verificó como la raíz del diente,

mostrando túbulos dentinarios que atraviesan la capa de dentina que interactúa con una capa externa de cemento. Con aumento de potencia media (40×), los túbulos dentinarios eran distintos (Fig.53) (47).



Figura 47: Los tejidos periimplantarios se observaban sanos, sin embargo, al sondear se encontró una bolsa de 6mm en el punto mesiovestibular. Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>



Figura 48: Radiografía periapical, se observa pérdida ósea en el interfaz implante/pilar y un fragmento de raíz en su lado mesio-palatino. Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>



Figura 49: Se levantó un colgajo de espesor total, la pérdida ósea a nivel coronal es evidente.

Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>

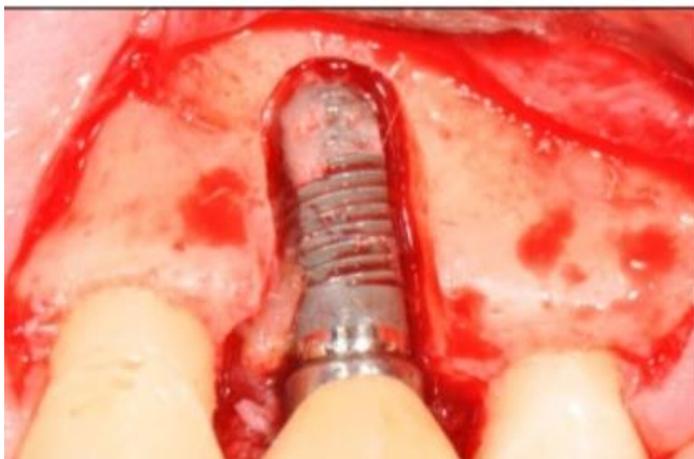


Figura 50: Remoción del implante. Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>



Figura 51: vista mesial, con el fragmento de raíz adherido a la superficie del implante, Vista distal. Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>

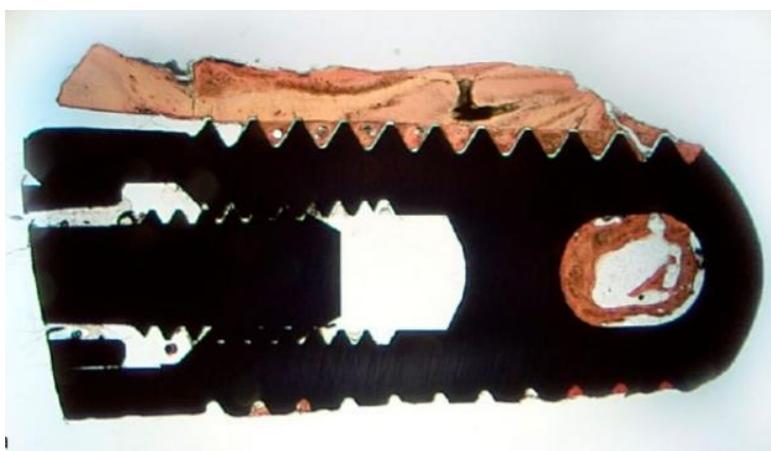


Figura 52: Sección no descalcificada del implante con el fragmento de raíz muy adherido a su superficie, que se extiende desde el ápice mucho más allá del collar pulido del implante. El tejido es visible llenando cada espacio de las roscas, así como dentro de la cámara apical. Microscopía óptica 25x..Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>

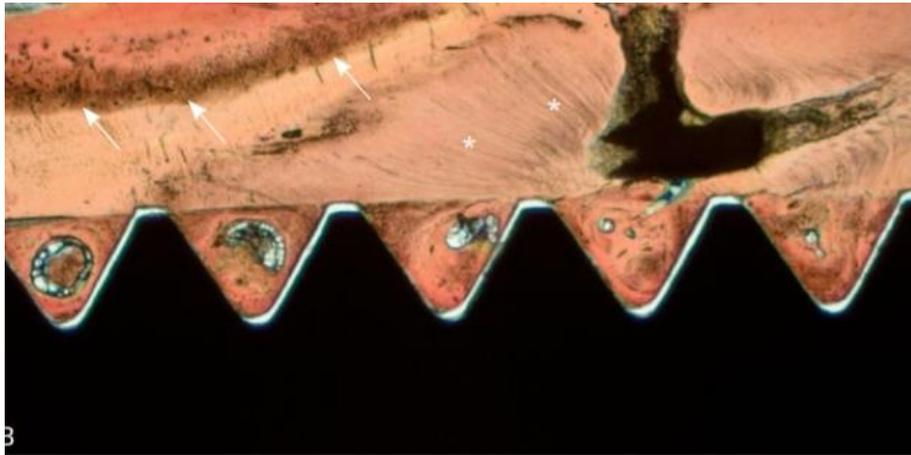


Figura 53: Los túbulos dentinarios del fragmento de raíz son prominentes (asteriscos) ya que el fragmento de la raíz interactúa con el cemento de la raíz. (flechas). El hueso entre las cuerdas presenta estructuras circulares vacuolares. El tejido óseo oblitera parcialmente u ocupa centralmente estas vacuolas.

Microscopía óptica, 40x. Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>

En las imágenes histológicas también se observó un canal lateral en aproximadamente el tercio apical del implante. Había tejido dentro de la cámara apical del implante y entre las roscas del implante. El tejido contenido en la cámara apical y que llenaba los espacios entre las roscas del implante se confirmó como hueso, también se observaron sistemas de Havers con vasos sanguíneos (Fig. 54,55) (48).

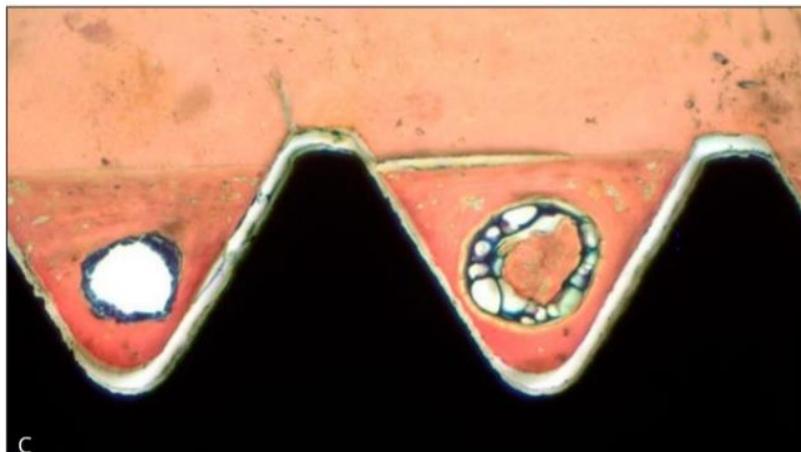


Figura 54: Aumento de alta potencia verificando hueso maduro, vivo, organizado en laminillas concéntricas, que contienen osteocitos dentro de lagunas. Las estructuras vasculares centrales al hueso entre los hilos contienen tejido óseo. Microscopía óptica 200x. Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>

El Socket- shield en su orientación no obstruye el paso de las células pluripotentes perivasculares y las células mesenquimales del revestimiento del hueso trabecular a la superficie del implante. Se puede inferir que el socket

shield no interfiere con la osteointegración adecuada y simplemente sirve para sostener los tejidos faciales al implante (48).

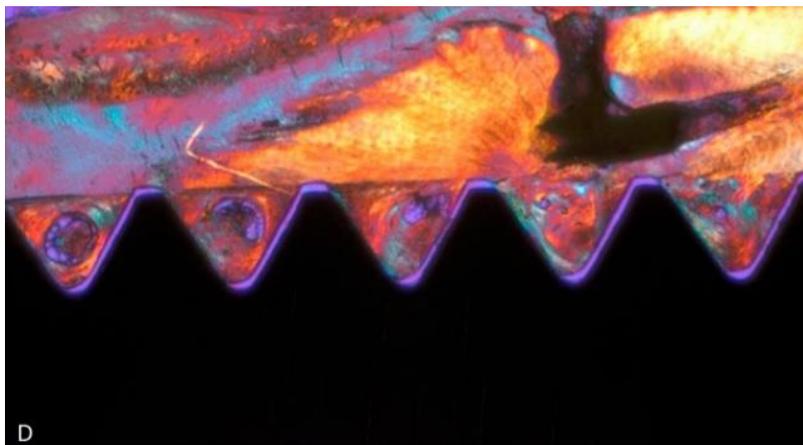


Figura 55: El hueso llenó cada espacio de las roscas del implante. Se observan los sistemas de Havers que contienen vasos. Tomada de: <https://acortar.link/WXLq1U>

En la presentación del caso clínico de Schwimer se observó un segmento de raíz vertical que se extendía desde el ápice del implante hasta el cuello y se observaba un hueso vivo ordenado que se interconectaba entre la dentina interna y las roscas del implante. A partir de la radiografía, parecía que el fragmento de la raíz se extendía más allá de la cresta ósea, y hoy día Gluckman y colaboradores saben que esa no es una preparación deseable. Si el fragmento de la raíz en el caso estudiado por Schiwimer se hubiera reducido con una fresa de diamante y una pieza de mano de alta velocidad, los tejidos periimplantarios podrían haber recuperado una salud óptima. Es discutible si la raíz contribuyó a la pérdida ósea periimplantaria, ya que la pérdida ósea también se puede notar más lejos de la raíz en la cara distal del implante (48).

### **11.11 PRUEBAS RADIOGRÁFICAS.**

Siormpas et al. Por otro lado, utilizó radiografías exclusivamente para evaluar los cambios óseos después de la colocación del implante. En consecuencia, la evaluación se limitó a un análisis bidimensional de los cambios espaciales. Dado que el fundamento de la técnica del protector de encaje es preservar el volumen bucal después de la colocación del implante, y que esto no se puede

discernir en las radiografías bidimensionales convencionales, este manuscrito proporciona pruebas muy limitadas que respaldan la técnica (49).

## **11.12 COMPLICACIONES Y SOLUCIONES**

Gluckman y Salama en su estudio “A retrospective evaluation of 128 socket-shield cases in the esthetic zone and posterior sites: Partial extraction therapy with up to 4 years follow-up”, reportan las principales complicaciones del Socket-Shield y sus tratamientos:

### **11.12.1 FALLO EN LA OSTEINTEGRACIÓN DEL IMPLANTE.**

No es posible determinar con certeza si los implantes fracasaron en la osteointegración como resultado del procedimiento de SST adicional. Esta complicación la trataron de formas diferentes dependiendo del estado del SST y de la decisión del paciente; Tres de lo SST estaban todavía intactos y no infectados por lo que limpiaron los sitios y se reemplazaron el implante fallido en dos de los casos. Ambos implantes se osteointegraron y se restauraron. En otro caso, se extrajo el implante y el sitio se convirtió en un socket shield pónico. En los otros dos fracasos, se retiraron tanto el socket shield como el implante, y los pacientes optaron por una prótesis parcial fija y una prótesis parcial removible, respectivamente (50).

### **11.12.2 INFECCIÓN**

En dicho estudio se reportaron tres casos en los que el Socket-shield era móvil y desarrollaron una infección (Fig.56). En un caso, el Socket-shield era móvil y se retiró (Fig.57), el sitio expuesto y despejado, la superficie expuesta del implante se descontaminó y se injertó con un procedimiento GBR y posteriormente restauró. En dos casos más se retiró el socket shield y el implante. En uno el sitio sanó, y se colocó otro implante que se osteointegró y restauró. En el otro escenario, el sitio fue injertado como una preservación de reborde alveolar y posteriormente lo restauraron con una prótesis parcial fija (50).



Figura 56: Infeción en el socket shield del sitio 21.

Tomada de: <https://doi.org/10.1111/cid.12554>



Figura 57: Remoción del implante. Socket shield inmóvil, intacto.

Se lavó el sitio y se colocó un nuevo implante. Tomada de:

<https://doi.org/10.1111/cid.12554>

### 11.12.3 EXPOSICIÓN DEL SOCKET-SHIELD

Otra complicación común es la exposición del Socket-Shield, se puede presentar ya sea:

- *Interna* (hacia la restauración): puede deberse a la falta de espacio entre el contorno subgingival de la corona y el borde coronal del socket-shield. Las cuales fueron gestionadas sin tratamiento y observación o por la reducción de la exposición de la raíz con una fresa de diamante con pieza de mano de baja velocidad (Fig.58).
- *Externa* (hacia la cavidad bucal): puede deberse a una sobreextensión de la parte coronal del Socket-shield debido a cualquier parte coronal afilada que perfora el tejido blando suprayacente, en dicho estudio fue la complicación más común encontrada. Se trataron reduciendo el aspecto coronal para lograr el cierre de tejidos blandos. Algunos de los casos los complementarán con un aumento adicional de injerto de tejido conectivo para ayudar a la cicatrización. Estos casos sanaron satisfactoriamente y procedieron a ser restaurados protésicamente (41,45) En el estudio de Esteve (2018) trataron las exposiciones retirando el SST e insertaron, como se observa en la (fig. 59,60):



Figura 58: Exposición interna con inflamación.  
Tomada de: <https://doi.org/10.1111/cid.12554>

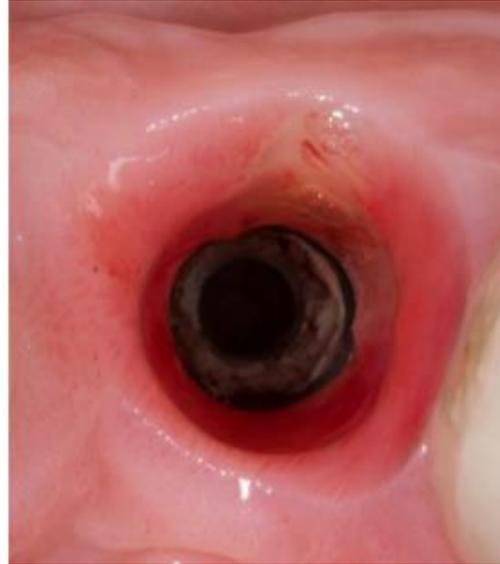


Figura 59: Exposición externa con inflamación.  
Tomada de: <https://doi.org/10.1111/cid.12554>



Figura 60: Exposición externa de un socket shield en un sitio 33.  
Tomada de: <https://doi.org/10.1111/cid.12554>

## CONCLUSIÓN

El reemplazo de un solo diente en el área anterior presenta un desafío para el operador. En esta región, las consideraciones de tratamiento incluyen la coincidencia de forma y color de la corona, el espacio interdental, la topografía de la cresta, los contactos de la dentición opuesta, los hábitos parafuncionales y los deseos estéticos del paciente. La estética facial se basa en la armonía de la sonrisa y el rostro. Los parámetros fundamentales para una sonrisa estética son la posición de los labios, el estado del tejido gingival, el color, la forma y la posición de los dientes. Por lo que para determinar la estética en el sector anterior se han establecido parámetros que nos guían a realizar un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento con el propósito de optimizar los resultados, como lo son el índice PES & WES, el SAC de la ITI y la propia colocación tridimensional del implante.

La prevención de la reabsorción de cresta alveolar debería ser un método económico y mínimamente invasivo, con requisitos mínimos de material. Sin embargo, estos criterios no se cumplen completamente con ninguno de los métodos disponibles en la actualidad (24).

Por otra parte, los implantes inmediatos son una realidad en la implantología actual, siendo ahora un tratamiento quirúrgico común cambiando la calidad de vida para muchos pacientes. Su éxito depende de la cuidadosa selección del caso, de un profundo conocimiento de los principios biológicos, de la precisión en las maniobras quirúrgicas-protésicas y de respetar los principios biológicos de la reparación ósea. El concepto de carga inmediata en implantes dentales se ha vuelto popular debido a la reducción del tiempo total de tratamiento, disminución de la ansiedad del paciente y malestar. Todo esto ha contribuido a una alta aceptación del paciente para este tipo de tratamiento y, por lo regular, a una mejor función y estética. Por el contrario, si no se dedica el tiempo necesario para el diagnóstico, la planificación y la adecuada selección del caso, los resultados podrían llevar al operador y al paciente a una situación irreversible desde el punto de vista estético y de futuras implicaciones. Por lo que se aclara y manifiesta que no en todos los pacientes está indicado este tipo

de tratamiento puesto a que se deben respetar los parámetros establecidos (19).

Si bien la técnica Socket-Shield nos da potencialmente resultados prometedores, lo que reduce la necesidad de injertos óseos invasivos alrededor de los implantes en la zona estética, sin embargo, los datos clínicos que respaldan esto son muy limitados y los disponibles se ven comprometidos por la falta de estudios controlados aleatorios prospectivos bien diseñados de investigaciones clínicas e histológicas para reconfirmar los resultados a largo plazo. Los informes de casos existentes tienen un valor científico muy limitado. Los estudios retrospectivos existen en cantidades limitadas pero su diseño es inconsistente. En esta etapa, no está claro si la técnica Socket-Shield proporcionará un resultado estable a largo plazo. Por lo tanto, se recomienda tener precaución cuando se utilice la técnica Socket-Shield en la práctica dental habitual. Se recomienda a los operadores que apliquen su mejor criterio clínico al considerar el uso de la técnica para el tratamiento. Son deseables más estudios clínicos, preferiblemente ensayos clínicos controlados aleatorios prospectivos que incluyan análisis de poder para determinar un tamaño de cohorte adecuado para informar la interpretación estadística que permita extraer conclusiones.

#### **REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS (VANCOUVER)**

1. Levine, Robert & Ganeles, Jeffrey & Gonzaga, Luiz & Randel, H. & Kan, Joseph & Chen, Stephen & Evans, Christopher. (2017). 10 Keys for Successful Esthetic-Zone Single Immediate Implants. *Compendium* (Newtown, Pa.). 38. 248-260.
2. Goldberg, P. V., Higginbottom, F. L., & Wilson, T. G. (2001). Periodontal considerations in restorative and implant therapy. *Periodontology* 2000, 25, 100–109. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0757.2001.22250108.x>
3. Fu, J. H., Lee, A., & Wang, H. L. (2011). Influence of tissue biotype on implant esthetics. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 26(3), 499–508.
4. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimización de la estética de las restauraciones con implantes en el maxilar anterior: consideraciones

- anatómicas y quirúrgicas. *Implantes Maxilofac Oral Int J.* 2004; 19 Suppl: 43–61.
5. García Gargallo M., Yassin García S., Bascones Martínez A. Técnicas de preservación de alveolo y de aumento del reborde alveolar: revisión de la literatura. *Avances en Periodoncia [Internet]*. 2016 Ago [citado 2021 Nov 24]; 28( 2 ): 71-81.
  6. Kumar, PR y Kher, U. (2018). Blindaje del encaje: procedimiento, relato del caso y clasificación. *Revista de la Sociedad India de Periodoncia*, 22 (3), 266-272. [https://doi.org/10.4103/jisp.jisp\\_78\\_18](https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_78_18)
  7. Guo T, Nie R, Xin X, et al. Tissue preservation through socket-shield technique and platelet-rich fibrin in immediate implant placement: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(50): e13175. doi:10.1097/MD.00000000000013175
  8. Araujo MG, Lindhe J: Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 212–218. doi: 10.1111/ j.1600-051X.2005.00642. x. r Blackwell Munksgaard, 2005.
  9. Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: a systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1993;13(4):312–33.
  10. Navarrete Mariely, Godoy Iván, Melo Patricia, Nally Javiera. Correlación entre biotipo gingival, ancho y grosor de encía adherida en zona estética del maxilar superior. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]*. 2015 Dic [citado 2021 Sep 29]; 8( 3 ): 191-197. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072015000300002&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072015000300002&lng=es).  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2015.07.003>
  11. López DS, editor. Aumento de tejido queratinizado en implantes. A propósito de dos casos clínicos [Internet]. Vol. 228. *Revista Maxillaris*; diciembre 2018. Disponible en: <https://acuadental.es/assets/descargas/00-cc-sevilla.pdf>
  12. Rodríguez Fernández, E. Rodríguez Varela, O. Sánchez Gil, A. Barrera Cisterna, C. Implante inmediato postextracción en zona de alto

- compromiso estético utilizando la técnica del “Socket Shield”, provisional inmediato y prótesis definitiva con un pilar transepitelial customizado de circonio. *Cient. Dent.* 2019; 16; 2; 123-128
13. Fernández Alemán JE, Chaintiou Piorno R, Vázquez Magni MP, Lenarduzzi A, Rodríguez PA., editor. Extrusión. Una alternativa de tratamiento de la fractura corono-radicular [Internet]. Vol. 33. Revista Facultad De Odontología UBA; 2018. Disponible en: <http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2019/02/Extrusion.pdf>
  14. Kumar P, Kher U. Shield the socket: Procedure, case report and classification. *J Indian Soc Periodontol.* 2018;22(3):266.
  15. Fan, J, Caton, JG. Occlusal trauma and excessive occlusal forces: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol.* 2018; 45(Suppl 20): S199– S206. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12949>
  16. Buser, D., Chappuis, V., Belser, U. C., & Chen, S. (2017). Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontology 2000*, 73(1), 84–102. <https://doi.org/10.1111/prd.12170>
  17. Tarnow, D. P., Chu, S. J., Salama, M. A., Stappert, C. F., Salama, H., Garber, D. A., Sarnachiaro, G. O., Sarnachiaro, E., Gotta, S. L., & Saito, H. (2014). Flapless postextraction socket implant placement in the esthetic zone: part 1. The effect of bone grafting and/or provisional restoration on facial-palatal ridge dimensional change-a retrospective cohort study. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 34(3), 323–331. <https://doi.org/10.11607/prd.1821>
  18. Siormpas KD, Mitsias ME, Kontsiotou-Siormpa E, Garber D, Kotsakis GA. Immediate implant placement in the esthetic zone utilizing the “root-membrane” technique: clinical results up to 5 years postloading. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(6):1397–405.
  19. Sánchez Cobo, E. Hita Iglesias, C. Guevara Gutiérrez, E. Sánchez-Sánchez, FJ. Galindo Moreno, P. Sánchez-Fernández, E. Implantes inmediatos: indicaciones, técnica y resultados. *Gaceta Dental.* julio de 2006; 172:90–109. <https://gacetadental.com/2011/10/implantes-inmediatos-indicaciones-tcnica-y-resultados-25364/>

20. Leon batallas JA. Manejo Manejo de las Secuelas del Trauma Dentoalveolar Mandibular con Distracción Osteogénica e Implantes Dentales Osteointegrados. *OdontoInvestigación* [Internet]. 2019;5(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18272/oi.v5i2.1499>
21. Su H, Gonzalez-Martin O, Weisgold A, Lee E. Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2010;30(4):335–43.
22. Leon batallas JA. Manejo Manejo de las Secuelas del Trauma Dentoalveolar Mandibular con Distracción Osteogénica e Implantes Dentales Osteointegrados. *OdontoInvestigación* [Internet]. 2019;5(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18272/oi.v5i2.1499>
23. Human Histologic Evidence of New Bone Formation and Osseointegration Between Root Dentin (Unplanned Socket-Shield) and Dental Implant: Case Report
24. Mija-Gómez Jorge, Paredes-Nomberto Frank, Castro-Rodríguez Yuri. Técnica de “socket-shield” para la preservación de reborde alveolar. Reporte de caso clínico. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* [Internet]. 2019 Dic [citado 2021 Sep 16] ; 12( 3 ): 154-156. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072019000300154&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072019000300154&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072019000300154>.
25. Hurzeler, M.B., Zuhr, O., Schupbach, P., Rebele, S.F., Emmanouilidis, N. & Fickl, S. (2010) The socket-shield technique: a proof-of-principle report. *Journal of Clinical Periodontology* 37: 855–862
26. Dawson A, Chen S. *The SAC Classification in Implant Dentistry*. 1st Edition 2009. New Malden, England: Quintessence Publishing; 2009.
27. Miguel C. Técnica de exodoncia atraumática para la colocación de implantes inmediatos postextracción. [Sevilla]: Universidad de Sevilla.; 2017.
28. Fürhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluación del tejido blando alrededor de las coronas de implantes de un solo diente: la puntuación estética rosa. *Clin. Implicación oral Res.* dieciséis, 2005; 639–644 doi: 10.1111 / j.1600-0501.2005. 01193.x

29. Vázquez Diego, J., Errecaborde, M., Estévez, A., Osende, N., Ramírez, M. J., & Carvajal, E. (2009). Utilización de la técnica radiográfica de Fitzgerald como método de diagnóstico en implantología oral y periodoncia. *Avances en Odontoestomatología*, 25(4), 203-208. <https://www.redalyc.org/pdf/3786/378661963007.pdf>
30. Schwimer C, Pette GA, Gluckman H, Salama M, Du Toit J. Human Histologic Evidence of New Bone Formation and Osseointegration Between Root Dentin (Unplanned Socket-Shield) and Dental Implant: Case Report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33(1):e19-e23. doi:10.11607/jomi.6215
31. LF de R y la G. Orientación para clínicos [Internet]. Sepa.es. [citado el 24 de noviembre de 2021]. Disponible en: [https://www.sepa.es/web\\_update/wp-content/uploads/2019/08/Paper02\\_Periodontitis-01-Final\\_Castellano.pdf](https://www.sepa.es/web_update/wp-content/uploads/2019/08/Paper02_Periodontitis-01-Final_Castellano.pdf)
32. Leon batallas JA. Manejo de las Secuelas del Trauma Dentoalveolar Mandibular con Distracción Osteogénica e Implantes Dentales Osteointegrados. *OdontoInvestigación* [Internet]. 2019;5(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18272/oi.v5i2.1499>
33. Clinical management of single implant restoration in maxillary anterior region: A Systematic Literature Review *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 19, Issue 6 Ser.15 (June. 2020), PP 09-22 [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
34. Jepsen. S. ENFERMEDADES SISTÉMICAS Y OTRAS CONDICIONES PERIODONTALES. *Journal of Clinical Periodontology* [Internet]. 2019;15. Disponible en: <https://w>
35. Consideraciones clínicas sobre la mucosa queratinizada periimplantaria [Internet]. *Gacetadental.com*. 2011 [citado el 2 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://gacetadental.com/2011/09/consideraciones-clnicas-sobre-la-mucosa-queratinizada-periimplantaria-25820/>
36. García Gargallo M., Yassin García S., Bascones Martínez A. Técnicas de conservación del alvéolo y aumento del reborde alveolar: revisión de la literatura. *Avances en Periodoncia* [Internet]. Agosto de 2016 [consultado el 1 de noviembre de 2021]; 28 (2): 71-81. Disponible en:

- [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-65852016000200003&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852016000200003&lng=es).
37. Durrani, F., Painuly, H., Shukla, A., Pandey, S., & Nahid, R. (2020). Socket shield: An esthetic success?. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 24(3), 289–294. [https://doi.org/10.4103/jisp.jisp\\_557\\_19](https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_557_19)
38. Guerra Cobián Orlando, Sánchez Silot Clara, Hernández Pedroso Luis, Felipe Torres Sonia. Efectividad de técnicas de preservación alveolar para rehabilitaciones protésicas e implantoprotésicas. *Rev haban cienc méd [Internet]*. 2018 abr [citado 2021 Nov 01]; 17( 2 ): 244-254. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2018000200010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2018000200010&lng=es).
39. Sánchez Cobo, E. Hita Iglesias, C. Guevara Gutiérrez, E. Sánchez-Sánchez, FJ. Galindo Moreno, P. Sánchez-Fernández, E. Implantes inmediatos:
40. Olga González Blanco; Ana Lorena Solórzano Peláez; Rebeca Balda Zavarce Estética en odontología. Parte III: elementos artísticos de utilidad en odontología. *Acta Odontológica Venezolana Volumen 37*, No. 3, Año 1999. Obtenible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/3/art-21/>
41. Falcón-Guerrero, B. E., & Falcón-Pasapera, G. S. (2020). Características de la técnica Socket Shield. *Revista Odontológica Basadrina*, 4(1), 41–47. <https://doi.org/10.33326/26644649.2020.4.1.914>
42. Blaschke C, Schwass DR. The socket-shield technique: a critical literature review. *Int J Implant Dent*. 2020;6(1):52. <https://doi.org/10.1186/s40729-020-00246-2>
43. Han C-H, Park K-B, Mangano FG. The modified socket shield technique. *J Craniofac Surg*. 2018;29(8):2247–54
44. Esteve-Pardo, G., & Esteve-Colomina, L. (2018). Clinical Application of the Socket-Shield Concept in Multiple Anterior Teeth. *Case reports in dentistry*, 2018, 9014372. <https://doi.org/10.1155/2018/9014372>
45. Mourya, A, Mishra, SK, Gaddale, R, Chowdhary, R. Socket-shield technique for implant placement to stabilize the facial gingival and osseous architecture: A systematic review. *J Invest Clin Dent*. 2019; 10:

- e12449. <https://doi.org/10.1111/jicd.12449>
46. Bäumer, D., Zuhr, O., Rebele, S., & Hürzeler, M. (2017). Socket Shield Technique for immediate implant placement - clinical, radiographic and volumetric data after 5 years. *Clinical oral implants research*, 28(11), 1450–1458. <https://doi.org/10.1111/clr.13012>
47. Amaya m. Evaluación estética en pacientes con implante único anterior en la universidad Santo Tomás, años 2007-2018. [División de ciencias de la salud, Facultad de Odontología]: Universidad Santo Tomás, Bucaramanga; 2021.
48. Velasco Bohórquez, P., Rucco, R., Zubizarreta-Macho, Á., Montiel-Company, J. M., de la Vega Buró, S., Madroño, E. C., Marín, L., & Hernández Montero, S. (2021). Failure Rate, Marginal Bone Loss, and Pink Esthetic with Socket-Shield Technique for Immediate Dental Implant Placement in the Esthetic Zone. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology*, 10(6), 549. <https://doi.org/10.3390/biology10060549>
49. Fickl, S., Zuhr, O., Wachtel, H., Stappert, C.F.J., Stein, J.M. and Hürzeler, M.B. (2008), Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. *Journal of Clinical Periodontology*, 35: 906-913. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01305.x>
50. Gluckman, H., Salama, M., & Du Toit, J. (2018). A retrospective evaluation of 128 socket-shield cases in the esthetic zone and posterior sites: Partial extraction therapy with up to 4 years follow-up. *Clinical implant dentistry and related research*, 20(2), 122–129. <https://doi.org/10.1111/cid.12554>