



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA

**EVALUACIÓN CLÍNICA DE ALVÉOLOS TRATADOS  
MEDIANTE TÉCNICA DE SELLE ALVEOLAR CON  
INJERTO GINGIVAL LIBRE**

**Verónica Parra Molina**

**Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Odontología  
Especialidad en Periodoncia  
Bogotá D.C., Colombia  
2015**

# **EVALUACIÓN CLÍNICA DE ALVÉOLOS TRATADOS MEDIANTE TÉCNICA DE SELLE ALVEOLAR CON INJERTO GINGIVAL LIBRE**

Verónica Parra Molina

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
Especialista en Periodoncia

Directora:  
Dra. Lina Suárez

Codirector:  
Dr. Gabriel Campuzano

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Odontología  
Especialidad en Periodoncia  
Bogotá D.C., Colombia  
2015

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de odontología para optar al título de periodoncista

---

Jurado Docente

---

Jurado Docente

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Odontología  
Bogotá D.C., Colombia  
2015

*Luego de un gran esfuerzo y sacrificio el reto está llegando a su final. =)*

*Nada de esto hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de mi familia,  
amigos y docentes que me apoyaron a lo largo del camino, motivándome y  
nunca dejando que me rindiera.*

*¡GRACIAS!*

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar los cambios dimensionales de los tejidos blandos y duros en alvéolos tratados con la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre, ocho semanas después de realizada la exodoncia

**Materiales y métodos:** A cuatro individuos se les realizó exodoncia atraumática de diente premolar superior o inferior con mal pronóstico, al ser un diente no rehabilitable. Durante el momento quirúrgico luego de la extracción, se tomó un injerto gingival libre y se posicionó en la entrada del alvéolo para realizar el selle alveolar. Se tomaron datos durante la fase quirúrgica y a las ocho semanas postexodoncia para análisis y se realizó mapeo del reborde óseo en modelos de yeso.

**Resultados:** Se realizó estudio y análisis a los dos meses postexodoncia, a dos de los cuatro pacientes. Se identificó que después de la exodoncia se aumentó el tejido blando en zona del reborde edéntulo; el nivel de la línea mucogingival no presentó variaciones significativas. Al evaluar el tejido duro se observó pérdida de la altura de la cresta ósea a nivel coronal de 0,5-2mm. Igualmente se presentó pérdida del espesor del reborde de 3mm aproximadamente independientemente del espesor inicial. Los dientes adyacentes presentaron variaciones en un 1mm aproximadamente en el nivel del margen gingival, profundidad del surco y nivel de inserción en el punto adyacente a la zona quirúrgica.

**Conclusiones:** Dentro de las limitaciones que presentó el estudio se observó que al realizar la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre permite mejorar las características del biotipo a nivel del reborde postexodoncia. Asimismo, se pudo observar que realizar dicho método no evita que se produzca reducción de la altura a nivel coronal.

**Palabras clave:** Reabsorción ósea, injerto gingival libre, biotipo periodontal, cobilangsberg

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate dimensional changes of soft and hard tissues, 8 weeks after socket seal surgery with free gingival graft.

**Materials and methods:** In 4 subjects atraumatic extractions of maxillary or mandibular premolar with bad prognosis were performed, after the extraction the socket was seal with a free gingival graft. During surgery and 8 week later data was taken to make a postextraction analysis of dimensional changes and performed a ridge mapping.

**Results:** After 2 months, 2 patient's postextraction sites were analyzed. The soft tissue on the post extraction area was thickening, the mucogingival line did not presented significant changes on its location. Bone crest high was lost on the coronal level; about 0.5mm to 2mm were lost. Meanwhile the apical region crest maintained its initial dimensions. Ridge thickness was reduced approximately on 3mm. The adjacent tooth to the extraction site presented 1mm variation on gingival margin, sulcus depth and insertion level, on the immediate adjacent point to the surgical area.

**Conclusions:** Within the limitations of this study, using socket seal technic with free gingival graft allows to improve the gingival characteristics and biotype on the post extraction ridge. Additionally the method did not reduce de physiological loss of high presented on the coronal zone of the ridge.

**Key words:** free gingival graft, cobl langenberg, socket seal surgery, ridge preservation, socket preservation

# TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	5
INTRODUCCIÓN.....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. OBJETIVOS.....	10
4.1. Objetivo general.....	10
4.2. Objetivos específicos.....	10
5. MARCO TEÓRICO.....	11
5.1. Proceso de cicatrización de reborde óseo post exodoncia.....	11
5.2. Cambios dimensionales del reborde óseo post exodoncia.....	12
5.3. Tabla vestibular y biotipo periodontal.....	15
5.4. Biotipo periodontal y pérdida ósea alrededor de implantes.....	16
5.5. Injerto gingival libre y técnica de selle alveolar.....	17
5.6. Mapeo de reborde edéntulo.....	18
6. METODOLOGÍA.....	21
6.1. Criterios de inclusión.....	21
6.2. Criterios de exclusión.....	21
6.3. Métodos.....	21
6.4. Protocolo quirúrgico.....	25
7. RESULTADOS.....	29
7.1. Resultados 1 tiempo de medición.....	29
7.2. Resultados 2 tiempo de medición.....	33
7.3. Resultados 3 tiempo de medición.....	34
8. DISCUSIÓN.....	40
9. CONCLUSIONES.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	59

## Índices de tablas

<b>Tabla 1. Proceso de cicatrización amler 1969</b> .....	11
<b>Tabla 2. Variables a medir en 1 tiempo del estudio: Antes de la exodoncia</b> .....	22
<b>Tabla 3. Variables a medir en 2 y 3 tiempo del estudio: Luego de la exodoncia</b> .....	24
<b>Tabla 4. Índice de placa</b> .....	29
<b>Tabla 5. Altura del margen gingival</b> .....	30
<b>Tabla 6. Profundidad del surco</b> .....	30
<b>Tabla 7. Nivel de inserción</b> .....	31
<b>Tabla 8. Biotipo periodontal</b> .....	31
<b>Tabla 9. Altura de la línea mucogingival</b> .....	32
<b>Tabla 10. Espesor tejido blando punto guía acetato</b> .....	32
<b>Tabla 11. Altura de la cresta ósea vertical</b> .....	33
<b>Tabla 12. Altura de la cresta ósea horizontal</b> .....	33
<b>Tabla 13. Espesor de la tabla ósea</b> .....	33
<b>Tabla 14. Altura del margen gingival</b> .....	34
<b>Tabla 15. Profundidad del surco gingival</b> .....	34
<b>Tabla 16. Nivel de inserción</b> .....	34
<b>Tabla 17. Biotipo periodontal</b> .....	35
<b>Tabla 18. Altura de la línea mucogingival</b> .....	35
<b>Tabla 19. Espesor tejido blando punto guía acetato</b> .....	35
<b>Tabla 20. Altura de la cresta ósea vertical</b> .....	36
<b>Tabla 21. Altura de la cresta ósea horizontal</b> .....	36
<b>Tabla 22. Espesor del reborde óseo</b> .....	36

## Índices de figuras

<b>Figura 1. Instrumental</b> .....	18
<b>Figura 2. Uso</b> .....	19
<b>Figura 3. Guía en acetato</b> .....	22
<b>Figura 4. Modelo con guía en acetato con perforaciones cada 2 mm</b> .....	26
<b>Figura 5. Toma de medidas clínicas</b> .....	27
<b>Figura 6. Sección de modelo para diagramación de mapeo</b> .....	27
<b>Figura 7. Proceso de diagramación</b> .....	28
<b>Figura 8. Diente 35</b> .....	44
<b>Figura 9. Medición con guía en acetato</b> .....	44
<b>Figura 10. Resto radicular 35</b> .....	44
<b>Figura 11. Reborde postexodoncia</b> .....	45

<b>Figura 12. Medición tabla ósea</b> .....	45
<b>Figura 13. Paladar, zona donadora</b> .....	45
<b>Figura 14. Injerto gingival libre</b> .....	46
<b>Figura 15. Selle alveolar con injerto gingival libre</b> .....	46
<b>Figura 16. Sutura injerto gingival</b> .....	46
<b>Figura 17. Paladar control primera semana</b> .....	47
<b>Figura 18. Selle alveolar control primera semana</b> .....	47
<b>Figura 19. Selle alveolar control segunda semana</b> .....	47
<b>Figura 20. Medición de variables dos meses postexodoncia</b> .....	48
<b>Figura 21. Proceso de mapeo del reborde óseo</b> .....	48
<b>Figura 22. Diente 25</b> .....	49
<b>Figura 23. Toma de medidas iniciales</b> .....	49
<b>Figura 24. Alveolo postexodoncia</b> .....	49
<b>Figura 25. Resto radicular diente 25</b> .....	50
<b>Figura 26. Toma de medidas postexodoncia</b> .....	50
<b>Figura 27. Injerto gingival libre</b> .....	50
<b>Figura 28. Selle alveolar con injerto gingival libre</b> .....	51
<b>Figura 29. Sutura de injerto gingival libre</b> .....	51
<b>Figura 30. Control dos meses</b> .....	51
<b>Figura 31. Medición de variables dos meses postexodoncia</b> .....	52
<b>Figura 32. Mapeo del reborde</b> .....	52
<b>Figura 33. Diente 25</b> .....	53
<b>Figura 34. Alveolo postexodoncia</b> .....	53
<b>Figura 35. Resto radicular 25</b> .....	53
<b>Figura 36. Injerto gingival libre</b> .....	54
<b>Figura 37. Zona donante de paladar</b> .....	54
<b>Figura 38. Sutura injerto gingival libre</b> .....	54
<b>Figura 39. Control primera semana</b> .....	55
<b>Figura 40. Control segunda semana</b> .....	55
<b>Figura 41. Diente 24</b> .....	56
<b>Figura 42. Alveolo postexodoncia</b> .....	56
<b>Figura 43. Mediciones postexodoncia</b> .....	56
<b>Figura 44. Injerto gingival libre</b> .....	57
<b>Figura 45. Selle alveolar con Injerto gingival libre</b> .....	57
<b>Figura 46. Sutura Injerto gingival libre</b> .....	58
<b>Figura 47. Control tercera semana</b> .....	58

## INTRODUCCIÓN

Dentro de las opciones de tratamiento que se manejan en la actualidad para reemplazar un diente perdido ya sea por mal pronóstico, endodóntico, protésico o periodontal, se encuentra la rehabilitación sobre implantes oseointegrados, los cuales dependen completamente de la disponibilidad ósea remanente del reborde.

El reborde se ve alterado en su volumen y forma luego de realizar una exodoncia, ya que experimenta diversos eventos fisiológicos que llevan a que se produzca reabsorción del proceso alveolar. En la literatura se ha descrito tanto en modelos animales como humanos el proceso de cicatrización del reborde óseo postexodoncia (1-6). Estudios y revisiones sistemáticas reportan pérdida ósea horizontal promedio entre 29-63 % y en sentido vertical entre 11-22 % dentro de los primeros 6 meses (5-13).

Los cambios a nivel del reborde no solo son evidenciados en tejido duro en sus dimensiones verticales y horizontales, sino que también se observan cambios a nivel del tejido blando. Se ha demostrado una ganancia del grosor en el tejido de 0.4-0.5mm en zona vestibular y lingual a los seis meses después de realizada la exodoncia, además se observa un grosor hasta de 2.1mm en zona oclusal donde se realizó la extracción (6).

Contar con las condiciones necesarias para realizar la colocación de un implante exitoso dependen tanto del tejido blando como duro y se determina desde el momento que se realiza la exodoncia del diente a reemplazar. Existen diversos métodos de manejo durante el momento quirúrgico que permiten preservar y mejorar las condiciones del reborde para la futura colocación del implante. Una de las técnicas manejadas al momento de la exodoncia es realizar un injerto gingival libre para sellar la entrada del alveolo ya sea colocando o no injerto óseo dentro del alvéolo dependiendo de las condición clínica que se presente y permitiendo garantizar condiciones óptimas de tejido duro y blando para tener una rehabilitación exitosa.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El volumen y contorno del proceso alveolar son determinados por la forma de los dientes y su inclinación (Schroeder 1986)(1); luego de la extracción de los mismos se ha evidenciado reabsorción fisiológica y disminución del reborde alveolar que puede comprometer la estética y funcionalidad del área, afectando el proceso restaurativo definitivo.

El proceso de cicatrización del reborde óseo post-exodoncia, ha sido descrito en modelos animales y humanos (1-6) como un mecanismo de dos etapas. La primera fase donde el bundle bone o hueso alveolar propiamente dicho, es reemplazado por hueso reticulado, reduciendo verticalmente el reborde, y una segunda etapa superpuesta, donde las paredes vestibular y palatina son remodeladas a nivel externo reduciendo tanto vertical como horizontalmente las dimensiones del proceso alveolar.

Estudios y revisiones sistemáticas reportados en la literatura analizan los cambios del reborde alveolar humano luego de una exodoncia (5-13); los resultados muestran pérdida ósea horizontal promedio entre 29-63 % y en sentido vertical entre 11-22 % en un periodo de seis meses; lo que describen como una rápida reducción durante los primeros tres a seis meses postexodoncia, la cual continua gradualmente a lo largo de la vida.

Igualmente luego de una exodoncia no solo se observan cambios en la arquitectura ósea, sino que también se ve afectado el tejido blando que recubre el alvéolo (6). Asimismo, luego de una exodoncia no solo se observan cambios en la arquitectura ósea, sino que también se ve afectado el tejido blando que recubre el alvéolo (6). Inmediatamente después de la extracción existe ausencia de cobertura de tejido blando en la entrada del alvéolo, dejando una lesión que debe cicatrizar por segunda intención. En las semanas siguientes por la proliferación celular aumentará el volumen de tejido blando y este cubrirá la entrada de la herida. Se ha demostrado una ganancia del grosor en el tejido blando de 0.4-0.5mm en zona vestibular y lingual a los seis meses después de realizada la exodoncia, además se observa un grosor hasta de 2.1mm en zona oclusal para complementar y reforzar el área de la exodoncia. Sin embargo, un reciente análisis sobre el tejido blando en el proceso de cicatrización postexodoncia a las ocho semanas ha descrito cambios en la relación hueso/tejido blando. En los individuos con fenotipo óseo delgado el grosor

del tejido blando pasa luego del proceso de cicatrización de un espesor de 0.7mm a uno de 5.3mm. En fenotipos gruesos el tejido blando se mantiene estable en un espesor de 0.8mm sin ningún cambio en el tiempo (32).

Luego de la exodoncia se ha planteado la utilización de barreras físicas para sellar y disminuir las alteraciones en el proceso de cicatrización del reborde alveolar, existiendo en el mercado diversas membranas para tal fin, siendo bio-absorbibles y otras no absorbibles, donde las dos varían según su manejo clínico. Las membranas bio-absorbibles colágenas deben presentar una cobertura total exigiendo una cicatrización por primera intención, donde es necesario realizar un desplazamiento coronal del tejido para la aproximación de los márgenes de la herida. Por otra parte, las membranas no absorbibles permiten manejar una cicatrización por segunda intención donde no se hace necesario realizar movilización de los tejidos gingivales, manteniéndolos en su posición inicial.

Se han descrito los cambios clínicos que se pueden evidenciar en el manejo de estas dos técnicas tanto a nivel de tejidos blandos como duros, comparando la cicatrización por primera y segunda intención (15). Se determinó que no habían diferencias significativas a nivel del tejido duro al comparar la cicatrización por primera intención utilizando membranas reabsorbibles, y por segunda intención con las no reabsorbible, pero se evidenció variación a nivel de los tejidos blandos. Donde se realizaba manejo por segunda intención, la línea mucogingival estaba ubicada 3.83mm más apical, mientras que donde se manejaba membrana reabsorbible que requería cicatrización por primera intención la línea se ubicaba 1.21mm más coronal. Se concluyó en éste artículo que ambas técnicas preservan el reborde alveolar de manera similar, pero con relación a los tejidos blandos, el no realizar el colgajo desplazado coronal, preserva más tejido queratinizado. Igualmente, en un estudio previo realizado en la Universidad Nacional de Colombia (16), se evidenció que el uso de la técnica de doble membrana donde se utilizó una membrana d-PTFE con cicatrización por segunda intención y una absorbible por debajo de esta, mostró ganancia de altura de la línea mucogingival en sentido vertical de 1.00+/-mm.

El manejo del tejido blando previo a la colocación de un implante se ha convertido en un parámetro importante de estabilidad y éxito a futuro; la literatura plantea que las características gingivales previas a la colocación del implante pueden influir en los cambios que se observan a nivel de la cresta ósea alrededor del mismo. En la presencia de un biotipo periodontal delgado de hasta 2mm de grosor se alcanza a presentar una pérdida de altura de la cresta ósea alrededor de los 1.45mm cerca al implante durante el primer año. En un biotipo grueso mayor a 2.5mm la pérdida ósea es solo de hasta 0.45mm en ese mismo rango de tiempo.

En la literatura se describe la técnica de selle alveolar de **Cobi Landsberg** (1994) que busca, al realizar un injerto gingival libre para sellar el alvéolo postexodoncia,

preparar adecuadamente el sitio para colocación de un implante en la zona anterior superior con el mínimo compromiso estético (7). Al no generar desplazamiento de los tejidos, esta técnica ofrece una satisfactoria cicatrización que permite obtener buena estética gingival al realizar la rehabilitación definitiva.

Dado los resultados observados utilizando la técnica de **Cobi Landsberg**, ésta puede ser incluida como una técnica a manejar para mantener y perfeccionar las características gingivales al momento de realizar un implante mediano a los 8 semanas postexodoncia. En la literatura no se encuentran estudios en donde se evalúen las condiciones clínicas luego de utilizar la técnica de selle alveolar **Cobi Landsberg** por lo cual este estudio pretende realizar dicha evaluación.

## **2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los cambios dimensionales de los tejidos blandos y duros en alvéolos tratados mediante la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre, ocho semanas después de realizada la exodoncia?

### 3. JUSTIFICACIÓN

Los implantes de acuerdo a su momento de colocación se clasifican en inmediatos, mediatos y tardíos (17), donde por las características individuales de cada paciente, tales como el reborde óseo, el diente a remplazar, el espacio a implantar, la presencia o ausencia de estructuras anatómicas y la capacidad de conseguir estabilidad primaria, determina el tiempo ideal para la implantación.

Se creía anteriormente que la implantación inmediata postexodoncia preservaba el reborde alveolar manteniendo su altura y espesor, pero a lo largo de los años la evidencia ha demostrado que el proceso de cicatrización del reborde no se ve alterado y continúa su reabsorción fisiológica cambiando las dimensiones del proceso alveolar (18).

Los implantes mediatos consisten en la colocación del implante a las ocho semanas luego de la exodoncia, donde se da la etapa inicial de cicatrización del reborde, tanto en su componente óseo como gingival. Al realizar la exodoncia en una zona donde se planea colocar un implante mediate, las características del tejido blando se ven determinadas por la realización de un colgajo desplazado coronal para cerrar la herida o si se deja el alvéolo descubierto, lo que guiará la cicatrización gingival que se observará a la octava semana.

En la literatura se ha planteado que las características gingivales previas a la colocación de un implante pueden influir en los cambios que se observan a nivel de la cresta ósea alrededor del mismo. En la presencia de un biotipo periodontal delgado de hasta 2mm de grosor se alcanza a presentar una pérdida de altura de la cresta ósea alrededor de los 1.45mm cerca al implante durante el primer año. En un biotipo grueso mayor a 2.5mm la pérdida ósea es solo de hasta 0.45mm en ese mismo rango de tiempo. (19)

Se describe la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre, que permite cerrar el alvéolo postexodoncia sin la necesidad de desplazar tejido blando, manteniendo características gingivales estéticas en sitios con exodoncia previa al momento de realizar la colocación de un implante. Igualmente incrementa el grosor del tejido gingival en el área, reduciendo las complicaciones post implantación, como retracciones gingivales con exposición de roscas y pérdida del nivel óseo en el área crestal.

Este estudio busca describir cuáles son los cambios clínicos que se evidencian al comparar las condiciones previas a la exodoncia y a las ocho semanas luego de haber realizado técnica de selle alveolar con injerto gingival libre al momento de la extracción. Todo esto para identificar si la utilización de la técnica de selle alveolar mejora las condiciones del tejido blando en implantes mediatos, al igual que da estabilidad del reborde óseo para una rehabilitación funcional y estética.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Evaluar los cambios dimensionales de los tejidos blandos y duros en alvéolos tratados con la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre, ocho semanas después de realizada la exodoncia.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Describir los cambios dimensionales a nivel clínico de los tejidos blandos.
- Describir los cambios dimensionales a nivel clínico del tejido óseo.
- Describir los cambios dimensionales mediante mapeo de reborde edéntulo.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1. Proceso de cicatrización de reborde óseo post exodoncia

Amler en 1969 (1) fue el primero en describir una secuencia de cinco etapas en el proceso de cicatrización alveolar.

**Tabla 1. Proceso de cicatrización amler 1969**

<b>Fase uno</b>	Formación del coágulo. Infiltración de células sanguíneas blancas y rojas	Inmediatamente después de la exodoncia
<b>Fase Dos</b>	El tejido de granulación reemplaza el coágulo. Se comienza angiogénesis, formación de pequeños capilares.	4 a 5 días
<b>Fase tres</b>	Tejido conectivo reemplaza al de granulación. Alrededor del día 14 se obtiene recubrimiento epitelial completo del sitio quirúrgico.	14 a 16 días
<b>Fase cuatro</b>	Se inicia el proceso de calcificación comenzando desde la base y periferia del alvéolo. A la 6 semana el alvéolo esta llenado por hueso trabeculado y se observa queratinización del tejido blando y cierre epitelial completo del alvéolo. Durante este tiempo se observa la mayor actividad ósea, a la 8 semanas el proceso de osteogénesis comienza a disminuir	3 a 6 semanas
<b>Fase cinco</b>	Presenta epitelialización completa del alvéolo y se tiene relleno óseo completo más o menos a los cuarenta días	5 a 10 semanas

Cardaropoli *et al*, 2003 (2), describen la cicatrización alveolar en perros mongrel realizando seguimiento durante los días 1, 3, 7, 14, 30, 60, 90, 120 y 180 después de realizada una exodoncia. Al primer día postexodoncia, el alvéolo es ocupado por un coágulo sanguíneo, compuesto de plaquetas y eritrocitos envueltos en una matriz de fibrina, que comienza a ser reemplazada por tejido de granulación al tercer día de cicatrización.

Al día siete se observa formación de fibras colágenas y células mesenquimatosas que comienzan a conformar matriz de tejido conectivo, eliminando el tejido de granulación. Igualmente, se observa que el bundle bone y las fibras del ligamento periodontal comienzan a desaparecer. A los 14 días de la extracción se observa ausencia del hueso fasciculado o bundle bone y del ligamento periodontal, al igual que se evidencia formación de hueso reticulado dentro del alvéolo. A los 30 días ya se observa un hueso reticular estructurado que comienza su remodelado hacia hueso medular, observable entre los 60 y 90 días. Al día 180 ya se observa un reborde cicatrizado con hueso cortical externo y hueso medular al interior del alvéolo.

Igualmente, Lindhe y Araujo 2005 (3) describieron los cambios postexodoncia en perros mongrel, de donde concluyeron que el proceso de reabsorción del alvéolo se puede dividir en dos fases. La primera donde el bundle bone pierde su función debido a la ausencia del diente y comienza a ser reabsorbida y cambiada por hueso reticular inmaduro. Y una segunda fase donde se presenta reabsorción de las tablas vestibular y palatina, reduciendo tanto vertical como horizontalmente las dimensiones del reborde alveolar.

Trombelli *et al* (10) evaluaron la cicatrización postexodoncia en humanos encontrando que entre la segunda y cuarta semana se observó tejido de granulación en un 35.9% de las muestras evaluadas, igualmente se vio nuevo tejido conectivo en 57.2% de las muestras y ausencia de hueso reticular o cortical, además tampoco se observó la presencia del coágulo. Entre la sexta y octava semana se observó en el 62% de las muestras la presencia de tejido conectivo provisional, todavía no se observa la presencia de hueso cortical o medular. Las muestras entre la semana 12 y 24 presentaron hueso reticular inmaduro, y la ausencia de tejido de granulación y se comienza a observar la presencia de hueso cortical.

## **5.2. Cambios dimensionales del reborde óseo post exodoncia**

Pietrokovski & Massler en 1967 y Melvin H. Amler en 1969 fueron los primeros investigadores en publicar estudios acerca del cambio volumétrico del reborde alveolar después de la extracción dental en seres humanos (1, 11) Dentro de los resultados presentados en sus estudios describieron como la reabsorción de la tabla ósea vestibular es más marcada que la palatina/lingual, y esto se explica porque el espesor de esta tabla generalmente es menor (2, 6, 8, 12,).

En un estudio realizado por Araujo y colaboradores en 2005 (3), se investigó el proceso reabsorción ósea del alvéolo postexodoncia. En 12 perros mongrel se evaluó histológicamente el ancho de las tablas óseas y del reborde en proceso de cicatrización. La investigación se llevó a cabo mediante biopsias a la uno, dos, cuatro y ocho semana luego de la extracción, evidenciando de manera gradual la reabsorción del hueso fasciculado y la disminución del espesor de la tabla vestibular.

A la primera semana postexodoncia se encontró en promedio que la cresta de la tabla ósea vestibular era de 0.3mm coronal a la cresta de la tabla ósea palatina, mientras que en las semanas siguientes, la tabla ósea vestibular siempre se ubicó apical a la cresta lingual, hasta llegar a 1.9mm apical después de ocho semanas de cicatrización (3).

Durante los períodos de control se observó que la tabla ósea vestibular fue más delgada que la palatina, y después de las ocho semanas 0.7mm más delgada en el tercio cervical, 0.8mm en el tercio medio y 1.1mm en el tercio apical en promedio (3).

El proceso de cicatrización del reborde óseo se da por una cadena de eventos fisiológicos que inician al momento de la exodoncia llevando a la disminución de la altura y grosor del reborde alveolar. Se describe disminución dimensional en sentido horizontal de  $3.79 \pm 0.23$ mm y en sentido vertical de  $1.24 \pm 0.11$ mm a los seis meses. Siendo en promedio una pérdida en grosor del 29 al 63% y en altura del 11 al 22% durante los primeros tres a seis meses (5) y continuando con su pérdida a lo largo de los años a una tasa de 0.25% - 0.5% por año (20). Igualmente existe marcada diferencia en los patrones de resorción del hueso maxilar y mandibular, donde en la mandíbula se reabsorbe el hueso por lo menos cuatro veces más rápido que en el maxilar. (20)

Después de una exodoncia existe igualmente ausencia de cobertura de tejido blando en la entrada del alvéolo, dejando una lesión que debe cicatrizar por segunda intención. En las semanas siguientes y debido a la proliferación celular, aumentará el volumen de tejido blando y éste cubrirá la entrada de la herida. Se ha demostrado una ganancia del grosor en el tejido blando de 0.4-0.5mm en zona vestibular y lingual a los seis meses después de la cirugía, además se observa un grosor hasta de 2.1mm en zona oclusal para complementar y reforzar el área la exodoncia.(15)

Daniel Buser en uno de sus artículos más recientes busca mediante un estudio de casos prospectivo, analizar el grosor del tejido blando a las ocho semanas postexodoncia y su relación con el espesor de la tabla ósea vestibular. 39 pacientes

a los cuales se les realizó exodoncia de diente anterior superior fueron incluidos dentro del estudio. A estos sujetos se les realizó exodoncia atraumática, sin elevar colgajo y colocando una esponja de colágeno para mantener el coágulo dentro del alvéolo. A los pacientes se les realizó control a las dos, cuatro, seis, ocho semanas y se les tomó impresión digital en cada valoración. Se tomaron dos tomografías CBCT, una inmediatamente después de la exodoncia, y la segunda luego de las ocho semanas de cicatrización. El espesor del tejido blando fue medido 1mm por debajo de la cresta ósea en el centro del eje axial del diente (32).

En pacientes con fenotipo óseo delgado, menor a 1mm se presentó un espesor de tejido blando similar en un rango de 0.7mm aproximadamente. Los individuos que presentaron fenotipo grueso, el grosor del tejido blando fue significativamente menor que el de la pared ósea vestibular, siendo el primero de 0.8mm aproximadamente mientras que el segundo de 1.4mm. A pesar que existió una diferencia significativa en el espesor de la tabla ósea vestibular no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grosor del tejido blando, indicando que no se presenta correlación entre las dos variables evaluadas en la etapa inicial del estudio (32).

Al evaluar las características encontradas a las ocho semanas postexodoncia, se evidenciaron cambios en la relación hueso/tejido blando. En los individuos donde se encontraba fenotipo óseo delgado el grosor del tejido blando aumentó significativamente de 0.7mm a 5.3mm con una media de 4.8mm. En fenotipos gruesos el tejido blando se mantuvo estable en 0.8mm sin ningún cambio en el tiempo. Más del 51% del total de los cambios dimensionales del tejido blando ocurrieron dentro de las dos semanas de cicatrización independiente del fenotipo óseo (32).

Blanco y colaboradores, en 2011, realizaron un estudio en modelo animal donde buscaban determinar si los cambios tridimensionales en el alvéolo postexodoncia eran distintos al elevar o no elevar colgajos de espesor total durante el procedimiento quirúrgico (21). Utilizaron cinco perros beagle a los cuales les realizaron exodoncias de los terceros y cuartos premolares mandibulares de manera bilateral, elevando colgajos de espesor total solo en uno de los lados. Los dientes fueron extraídos utilizando una técnica mínimamente traumática para evitar daño a las tablas óseas. Después de tres meses, los perros fueron sacrificados y se obtuvieron cortes para realizar análisis histológico de microscopía electrónica. Las imágenes obtenidas fueron procesadas por un computador y a través del centro del reborde alveolar tratado fue trazada una línea paralela al eje longitudinal. A partir de esta línea fueron trazadas dos líneas perpendiculares para evaluar la diferencia de altura entre la cresta vestibular y la cresta lingual, para determinar, el espesor vestíbulo lingual del reborde a 1, 3 y 5mm de la cresta lingual (21).

Los autores reportan que no obtuvieron diferencias estadística ni clínicamente significativas entre los dos grupos y que, basados en sus resultados, las alteraciones en el reborde alveolar después de haber realizado exodoncias con elevación o sin elevación de colgajos, son muy similares. La diferencia entre la altura de la cresta lingual y la cresta vestibular en el grupo en el que se elevaron colgajos fue de 1.48mm, mientras que en el grupo control, la diferencia fue de 1.22mm.

### **5.3. Tabla vestibular y biotipo periodontal**

El proceso de cicatrización postexodoncia resulta en una reabsorción de la tabla ósea vestibular más pronunciada que la palatina y se explica ya que su espesor es menor (2, 6, 8, 12,).

Vera y Col en 2012 sugieren que una tabla vestibular con un espesor de 1 a 2mm es requerida para mantener la arquitectura del tejido después de una extracción dental (22). Ellos en su artículo evaluaron por medio de tomografía computarizada Cone Beam el espesor del hueso alveolar; en el primer premolar y dientes anteriores del maxilar superior, se marcaron tres puntos a lo largo de la raíz:

1. 1 mm apical de la cresta
2. A mitad de la raíz
3. 1 mm coronal de ápice radicular.

En promedio el hueso alveolar a 1mm apical de la cresta fue 0.83mm en dientes anteriores y 1.13mm en premolares, en el punto medio fue 0.70mm en anteriores y 1.03mm en premolares y la medida a 1mm del ápice de la raíz fue similar en todos los tres puntos con un promedio de 0.8mm (22). Con los resultados anteriores, concluyeron que pocos dientes maxilares tienen un espesor mayor 1mm (22). Algunas guías clínicas sugieren que una tabla vestibular con un espesor de 1 a 2mm, es requerida para mantener la arquitectura del tejido después de una extracción dental.

Cook y colaboradores en 2011, realizaron una investigación en humanos, cuyo objetivo era evaluar las diferencias del espesor de la tabla vestibular en pacientes con un biotipo periodontal delgado o grueso (23). Se evaluó mediante tomografía computarizada Cone Beam (CBCT), impresiones diagnósticas y examen clínico. (23) El Cone Beam tenía como objetivo medir el espesor de la tabla vestibular de los dientes en estudio a unas distancias de 4, 6, 8 y 10mm apical a la línea amelo cementaria.

Los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas en el espesor de la tabla en el biotipo periodontal delgado vs el grueso. El biotipo periodontal delgado fue asociado con tener un espesor de tabla vestibular a la mitad del promedio de la tabla vestibular del biotipo grueso para todas las cuatro distancias evaluadas ( $p < 0.001$ ), las diferencias fueron aproximadamente de 0.3mm a 0.5mm de espesor entre los grupos (23).

#### **5.4. Biotipo periodontal y pérdida ósea alrededor de implantes**

En la literatura se han planteado diversos motivos para la pérdida de altura de la cresta alveolar alrededor de implantes oseointegrados, se ha evaluado si la distancia a la que se deja la plataforma influye en la pérdida ósea sauceriforme, se ha indagado sobre relación entre la altura de la interface implante-abutment y la cantidad de pérdida ósea, pero pocos artículos hablan de la relación entre el biotipo periodontal y la altura de la cresta ósea.

Linkevicius (2009) ha planteado que las características gingivales previas a la colocación de un implante pueden influir en los cambios que se observan a nivel de la cresta ósea alrededor del mismo. Según el estudio prospectivo realizado por él, donde se evaluaron 46 implantes que fueron colocados, la mitad en posición supracrestal y la otra mitad a nivel de la cresta, a los cuales se les realizó medición del espesor del tejido blando al momento de la colocación del mismo para determinar el biotipo gingival y categorizarlo en delgado  $< 2\text{mm}$  o grueso  $> 2\text{mm}$ , y luego evaluar radiográficamente al año la cantidad de pérdida ósea alrededor de los implantes. Concluyó que en la presencia de un biotipo periodontal delgado de hasta 2mm de grosor se alcanza a presentar una pérdida de altura de la cresta ósea alrededor de los 1.45mm cerca al implante durante el primer año. En un biotipo grueso mayor a 2.5mm la pérdida ósea es solo de hasta 0.45mm en ese mismo rango de tiempo. (19)

Este mismo autor en el 2010 realiza un estudio piloto para evaluar la influencia de un biotipo delgado en la estabilidad de la cresta ósea alrededor de implantes con "platform switching". El "platform switching" consiste en utilizar un abutment con menor diámetro al diámetro de la plataforma del implante para reducir la pérdida ósea alrededor de los mismo (24). Varios estudios clínicos comprueban que la pérdida ósea es menor en comparación a implantes donde el diámetro del abutment y el implante es el mismo. (25,26)

Linkevicius (2010) en su estudio realiza una comparación entre seis implantes con matching platform (control) y seis implantes con platform switching (casos) donde el espesor del tejido blando fuera menor a 2mm. A estos implantes se les realizó control radiográfico al año para determinar las medidas de la altura de la cresta ósea periimplantar. Con sus resultados no se vio una diferencia significativa en cuanto al utilizar platform switching disminuye la pérdida ósea alrededor de implantes cuando se cuenta con un biotipo delgado. (24)

## **5.5. Injerto gingival libre y técnica de selle alveolar.**

Cobi Landsberg en 1994 (7) al encontrar las alteraciones que se pueden generar luego de desplazar los tejidos gingivales para obtener selle y cicatrización por primera intención al colocar una membrana en el alvéolo post exodoncia, planteó la técnica de selle alveolar como técnica de preservación del reborde con el objetivo de preparar adecuadamente el sitio para la colocación de un implante en la zona anterior superior con el mínimo compromiso estético (7).

El protocolo quirúrgico consiste en: 1). Exodoncia del diente de la manera más atraumática posible para prevenir lesión a las paredes del alveolo. La elevación de colgajo se realiza solo cuando sea completamente necesario en casos donde se observan fracturas verticales o destrucción coronal severa 2). Curetaje del alveolo para remoción de tejido de granulación y remanentes del ligamento periodontal. 3). Desepitelialización y decorticalización de las paredes del alveolo. 4). Obtención del injerto gingival de la mucosa masticatoria a nivel del segundo premolar, realizando incisión con hoja de bisturí # 15. El tamaño del injerto debe ser mayor al alveolo a sellar y de un grosor de 3 a 5mm. 5). Colocación del injerto óseo dentro del alveolo y cobertura con el injerto gingival. 6). Se realiza sutura en X sin perforar ni atravesar el injerto. La sutura se posiciona sobre el tejido y esta será retirada de 7 a 10 postexodoncia (7).

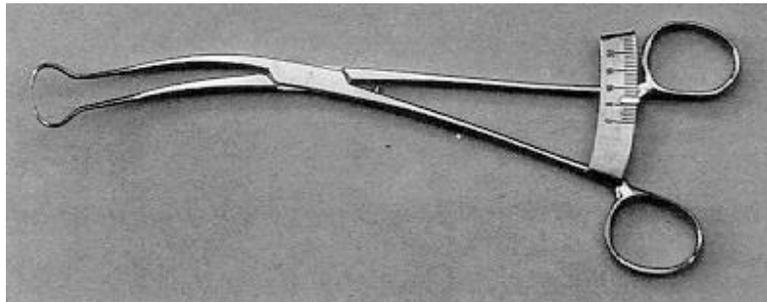
Esta técnica difiere de las técnicas convencionales de regeneración en dos aspectos planteados por el autor, 1). No se eleva colgajo lo que permite mantener las dimensiones gingivales, 2). Un injerto gingival libre es usado como barrera natural en vez de manejar membranas artificiales, Lo que permite mantener y ganar tejido queratinizado (7). El injerto trabaja de cuatro maneras, 1). Al sellar el alvéolo interfiere como barrera física evitando contaminación química y bacteriana en el alvéolo. 2). La unificación de la lámina propia del injerto, con el tejido conectivo de las paredes gingivales previene la migración apical de células epiteliales, evita que entren al sitio de la herida. 3). La submucosa presente en el alvéolo actúa como barrera para que solo las células óseas ocupen el alveolo evitando la presencia de

células del tejido conectivo. 4). Preserva la altura y grosor del tejido blando permitiendo una preparación gingival estética al momento que se esté rehabilitando el implante (7).

## 5.6. Mapeo de reborde edéntulo

La técnica de mapeo de reborde edéntulo fue introducida por Wilson (1989) como una técnica para el cirujano, que permite determinar el grosor y la altura del reborde alveolar previo a la elevación de colgajo durante el momento intraoperatorio, permitiendo tener una planeación previa al momento quirúrgico.(27) En este año no se contaba con tomografías Cone Beam lo cual dificultaba la planeación de casos a rehabilitar con implantes, por lo que esta técnica según Traxler (1992), era bastante certera para determinar la disponibilidad ósea y realizar una correcta planeación pre quirúrgica. (28)

La técnica original consistía en la medición con un calibrador, se colocaba anestesia en el área y se introducían las puntas del calibrador traspasando el tejido blando llegando hasta la tabla ósea. El calibrador cuenta con marcaciones a cada mm permitiendo determinar el espesor del reborde. Las medidas para la planeación quirúrgica se llevaban a cabo a nivel incisal y a 7 mm apical para poder tener una medición más certera del área. (27).



**Figura 1. Instrumental**



**Figura 2. Uso**

Con el perfeccionamiento de la técnica a lo largo de los años ya se utilizan placas de acetato con perforaciones que permiten una mayor exactitud en el sitio de la medición, y permiten extrapolar las mediciones clínicas a un modelo de yeso y así tener una reproducción de las características clínicas. Esta técnica ha venido en desuso por la aparición y exactitud de las tomografías Cone Beam, las cuales han sido de gran ayuda en la planeación prequirúrgica al momento de colocación de implantes, dejando un lado la planeación con mapeo de reborde ya que implican más trabajo y tiempo.

Al tener el Cone Beam para la medición de las características de un reborde edéntulo previo a la colocación de implantes se pasan a realizar estudios para determinar si los datos obtenidos clínicamente con el mapeo son certeros en comparación con las dimensiones que puedan conseguirse con los estudios radiológico.

Chen *et al* (2008) evidencian estadísticamente la relación entre las medidas obtenidas en el mapeo de reborde y las obtenidas clínicamente en el momento quirúrgico, las cuales son el gold standar para determinar las medidas exactas del reborde pero, no encontró relación satisfactoria entre las obtenidas con el mapeo y las logradas con la tomografía cone beam. En su artículo plantea que esto se puede deber, por un lado a la limitación de la reproductibilidad al momento de realizar mediciones en las imágenes tomográficas, al igual que la complicación al determinar el límite del hueso cortical lo cual podría conllevar a variaciones en la medida final. (29)

Luk *et al* (2011) concluyen en su artículo que las medidas obtenidas clínicamente con el mapeo de reborde son estadísticamente diferentes en comparación con las obtenidas con tomografía Cone Beam con una discrepancia de 0.3-0.5mm. (30) En

un artículo más reciente Noriega et al (2015) proponen comparar la validez de las medidas recolectadas mediante mapeo de reborde contra las obtenidas mediante la técnica de tomografía Cone Beam determinando, que ambos métodos reflejan medidas validas, a pesar que el mapeo presenta ciertas limitaciones en el diagnóstico está demostrado que es una técnica de bajo costo, con resultados inmediatos. No se encontraron diferencias estadísticas con los dos métodos, al determinar el espesor buco-lingual con mapeo la sensibilidad fue de 59% y la especificidad del 91%, mientras que en tomografía fue de 92% y 94% respectivamente, la concordancia entre los dos medios diagnósticos fue buena. (31)

## 6. METODOLOGÍA

- **Tipo de estudio** : Estudio descriptivo, serie de casos
- **Población**: Pacientes de las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia que requirieron exodoncia de premolares por mal pronóstico del diente

### 6.1. Criterios de inclusión

- Hombres y mujeres mayores de 18 años
- Individuos sistémicamente sanos
- Premolar con pronóstico malo el cual se considere que no es rehabilitable
- No embarazo
- Sujetos con enfermedades sistémicas controladas.
- Sujetos que no recibieran medicamentos sistémicos y locales que puedan afectar los tejidos periodontales o procesos de cicatrización.
- Sujetos no fumadores.
- Sujetos que no hubieran presentado infección aguda del diente con mal pronóstico.

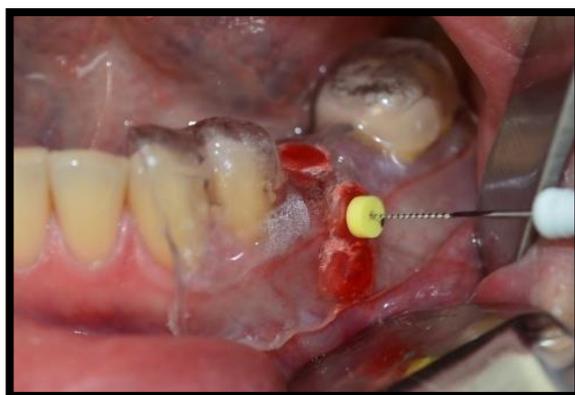
### 6.2. Criterios de exclusión

- Que al momento de la cirugía se observara infección, dehiscencia, fractura de las tablas óseas.
- Sujetos con enfermedad periodontal moderada o severa que no haya sido tratada previamente.

### 6.3. Métodos

Previo al inicio del estudio se realizó firma de consentimiento informado para participar en el proyecto y entrega de cartilla informativa del procedimiento quirúrgico y objetivos del estudio.

1. Realización de historia clínica completa. (Historia clínica de adulto)
2. Toma de impresión en alginato en el maxilar donde se realizó la exodoncia y confección de guía en acetato.
3. Se elaboraron guías en acetato para la toma de las medidas de referencia, con dos perforaciones la primera se ubicó 3mm del margen gingival y la segunda a 5mm del margen.



**Figura 3. Guía en acetato**

4. La toma de medidas clínicas se realizó en tres momentos del estudio:

Las medidas se tomaron por el mismo operador calibrado en las etapas del estudio. Se realizó la medición con sonda carolina del norte marca hufriedy® y calibrador de cera,

1. Tiempo de medición: Antes de realizar la exodoncia.

**Tabla 2. Variables a medir en 1 tiempo del estudio: Antes de la exodoncia**

Variable	Unidad de medida	Tipo de variable	Identificación en la base de datos	Definición	Valores
<b>Índice de placa bacteriana (O'Leary 1972)</b>	Porcentaje	Cuantitativa	Porcentaje %	Indica el porcentaje de superficies lisas teñidas con revelador de placa	0-100%

Variable	Unidad de medida	Tipo de variable	Identificación en la base de datos	Definición	Valores
				sobre el total de superficies dentarias presentes	
<b>Profundidad del surco gingival</b>	Numérica: Milímetros	Cuantitativa	Numeral mm	La profundidad del surco va desde el margen gingival hasta la porción coronal del epitelio de unión. Se tomará en los dientes adyacentes y en el diente a extraer en tres puntos por cada cara. En vestibular se tomarán en mesial centro y distal y lo mismo se llevará a cabo en la superficie palatina	0-20mm
<b>Altura del margen gingival</b>	Numérica: Milímetros	Cuantitativa	Numeral mm	Se mide como la distancia que existe desde la LAC hasta el borde del margen gingival. Se tomará en los dientes adyacentes y en el diente a extraer en tres puntos por cada cara. En vestibular se tomaran en mesial centro y distal y lo mismo se llevará a cabo en la superficie palatina	0-20mm
<b>Altura de la línea mucogingival</b>	Numérica: Milímetros	Cuantitativa	Numeral mm	Distancia que va desde el margen gingival hasta la línea mucogingival. Se medirá tanto en el diente a extraer como en los dientes adyacentes	0-10mm
<b>Biotipo periodontal</b>	Grueso, Delgado	Cualitativo	Grueso, delgado	se determinará de acuerdo a la transparencia del tejido periodontal al insertar la sonda periodontal	Grueso, delgado
<b>Espesor del tejido blando</b>	Numérica: Milímetros	Cuantitativa	Numeral MM	Se tomará desde la porción más coronal de la encía hasta la cresta ósea.	0-30mm

2. Tiempo de medición: En el momento quirúrgico luego de realizada la exodoncia.

3. Tiempo de medición: A las ocho semanas de la exodoncia.

Para estos dos momentos de evaluación se tomarán las siguientes medidas:

**Tabla 3. Variables a medir en 2 y 3 tiempo del estudio: Luego de la exodoncia**

Variable	Unidad de medida	Tipo de variable	Identificación en la base de datos	Definición	Valores
<b>Profundidad del surco gingival</b>	Numérica: Milímetros	Cuantitativa	Numeral mm	La profundidad del surco va desde el margen gingival hasta la porción coronal del epitelio de unión. Se tomará en los dientes adyacentes en tres puntos por cada cara. En vestibular se tomaran en mesial centro y distal y lo mismo se llevara a cabo en la superficie lingual	0-20mm
<b>Altura del margen gingival</b>	Numérica: Milímetros	Cuantitativa	Numeral mm	Se mide como la distancia que existe desde la LAC hasta el borde del margen gingival. Se tomará en los dientes adyacentes en tres puntos por cada cara. En vestibular se tomaran en mesial centro y distal y lo mismo se llevara a cabo en la superficie palatina. En la zona quirúrgica la altura del margen gingival será tomada como la distancia que existe desde el borde de la guía acrílica hasta el borde del margen gingival. Se tomara en tres puntos del área mesial, centro y distal tanto en el borde vestibular del reborde como el palatino o lingual.	0-40mm
<b>Altura de la línea mucogingival</b>	Numérica: Milímetros	Cuantitativa	Numeral mm	Distancia que va desde el margen gingival hasta la línea mucogingival. Se medirá en los dientes adyacentes a la zona. En el área quirúrgica se tomara la distancia que existe entre el borde anterior de la guía acrílica y la línea mucogingival	0-40mm
<b>Biotipo periodontal</b>	Grueso, Delgado	Cualitativo	Grueso, delgado	Se determinará de acuerdo a la transparencia del tejido periodontal al insertar la sonda periodontal en los dientes adyacentes	Grueso, delgado

<b>Variable</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Identificación en la base de datos</b>	<b>Definición</b>	<b>Valores</b>
<b>espesor del tejido blando</b>	Numérica: milímetros	Cuantitativo	Numeral mm	El espesor del tejido blando se tomará con un calibrador de cera en el momento de elevación de colgajo que permita la medición a nivel del margen de la incisión	0-40mm
<b>Espesor del reborde</b>	Numérica: Milímetros	Cuantitativa	Numeral MM	Se tomara como referencia la guía acrílica para determinar las medidas del reborde partiendo como punto de referencia el borde de la guían hasta el límite del reborde	0-50mm

Luego de realizada la medición inicial se realizó protocolo quirúrgico para efectuar la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre.

#### **6.4. Protocolo quirúrgico**

1. Firma de consentimiento informado del procedimiento quirúrgico.
2. Protocolo de asepsia y antisepsia.
  - Paciente realizo enjuague vigoroso por un minuto con clorhexidina al 0.2% para reducir carga bacteriana prequirúrgica. Asepsia con gasa yodoformada a nivel extraoral.
  - Aislamiento del campo quirúrgico.
3. Colocación de anestesia alveolar utilizando lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000.
4. Exodoncia atraumática del premolar comprometido.
5. Curetaje de las paredes alveolares removiendo tejido de granulación y remanentes del ligamento periodontal.
6. Desepitelialización de las paredes del alvéolo

7. Toma de injerto gingival de zona de dos premolar superiores. El tamaño del injerto debe ser ligeramente mayor que el orificio del alvéolo y el grosor del injerto entre 3 y 5mm

8. Sutura del injerto a nivel del alvéolo. Realizando seis puntos de sutura sujetando el injerto en la entrada del alvéolo. Las suturas se removieron de 7 a 10 días del procedimiento.

9. Entrega de recomendaciones y formulación analgésica.

- Ibuprofeno tabletas 600 mg tomar una cada ocho horas #12.
- Amoxicilina tabletas 500 mg tomar una cada ocho horas #21.
- Clorhexidina enjuague bucal 0.12% realizar dos enjuagues al día 30 minutos después del cepillado.

A las ocho semanas de la exodoncia, se realizaron medidas para guiar el proceso de mapeo de reborde óseo, tomando una impresión de las condiciones postexodoncia del paciente y realizando una nueva guía en acetato con perforaciones cada 2mm tanto por vestibular como lingual para realizar mediciones de la profundidad del reborde óseo con una sonda periodontal.



**Figura 4. Modelo con guía en acetato con perforaciones cada 2 mm**

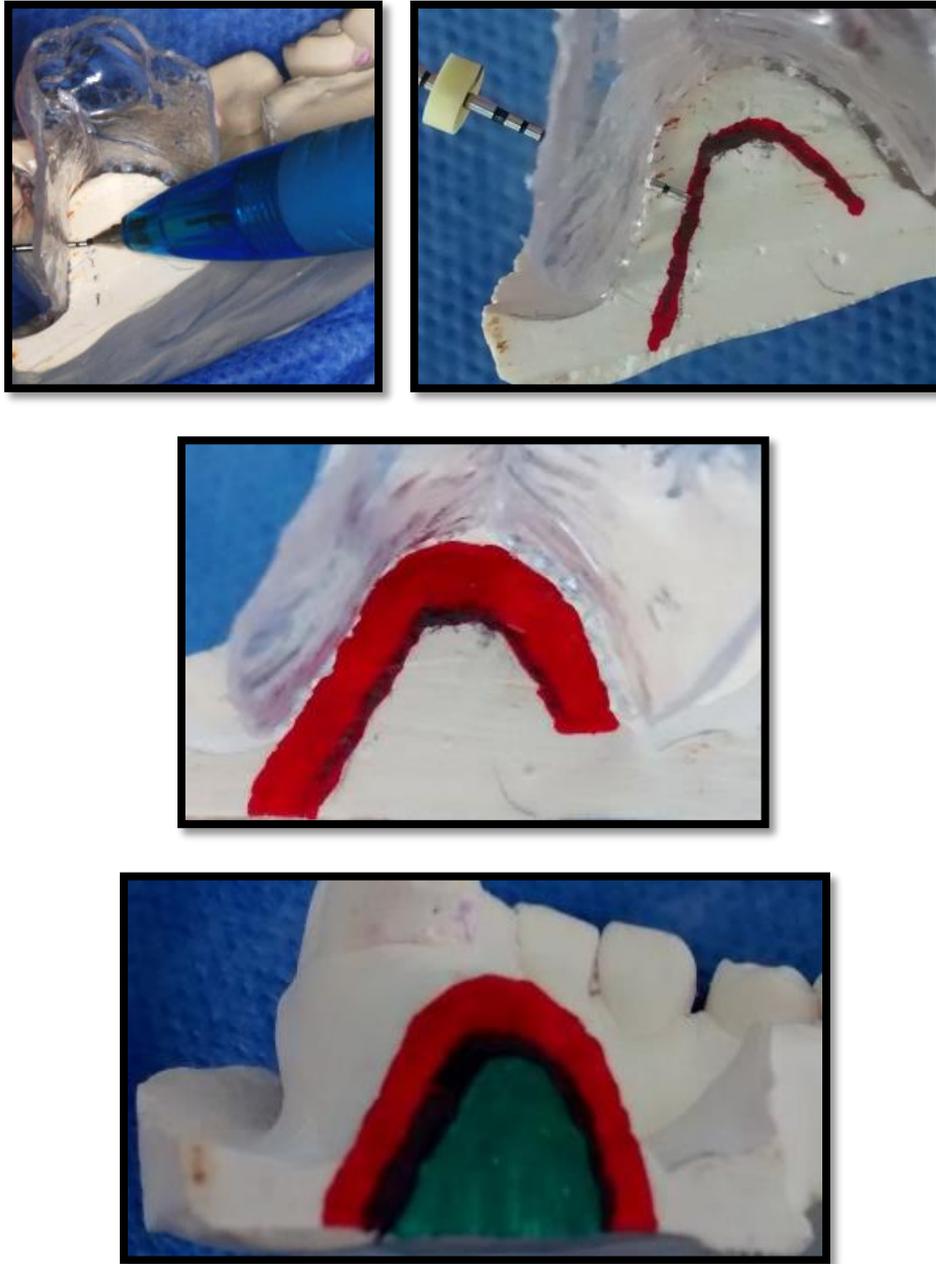


***Figura 5. Toma de medidas clínicas***

Al contar con las medidas tomadas clínicamente, se diagrama en el modelo de yeso las condiciones percibidas. Esto permitió evaluar las condiciones de tejido blando, determinar las dimensiones del tejido duro y extrapolar las condiciones vistas en cavidad oral a un modelo físico.



***Figura 6. Sección de modelo para diagramación de mapeo***



*Figura 7. Proceso de diagramación*

## 7. RESULTADOS

El estudio contó con la participación de cuatro sujetos a los que se le realizó la toma de medidas iniciales y a dos se les realizó la medición a las ocho semanas postexodoncia. Se llevó a cabo el protocolo planteado en la metodología, se realizaron las exodoncias atraumáticas y la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre en los cuatro casos sin complicación. De los sujetos del estudio dos fueron mujeres y dos hombres. De los premolares extraídos, tres fueron de maxilar superior y uno de maxilar inferior.

### 7.1. Resultados 1 tiempo de medición

*Tabla 4. Índice de placa*

	<b>Índice de placa bacteriana (O'Leary 1972)</b>
unidad de medida	%
paciente 1	40.97%
paciente 2	47%
paciente 3	35%
paciente 4	45%

**Tabla 5. Altura del margen gingival**

unidad de medida	Altura del margen gingival/ vestibular									Altura del margen gingival/ Palatino								
	mm									mm								
	Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal			Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal		
paciente 1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
paciente 2	2	0	1	0	-3	-1	0	-2	-1	0	1	1	0	1	1	0	-1	-2
paciente 3	2	1	3	2	2	1				2	1	1	2	0	0			
paciente 4	1	-1	1	0	0	0	-2	-2	-3	2	1	2	1	0	1	1	-1	-2

**Tabla 6. Profundidad del surco**

unidad de medida	Profundidad del surco gingival/vest									Profundidad del surco gingival/pal								
	mm									mm								
	Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal			Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal		
paciente 1	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	1	1	1	2	3	3
paciente 2	3	2	3	4	2	3	3	2	3	3	2	2	4	2	2	2	1	2
paciente 3	3	2	3	3	3	4				3	3	3	3	2	3			
paciente 4	3	3	3	3	3	4	2	2	3	2	2	2	3	5	4	5	5	4

**Tabla 7. Nivel de inserción**

		nivel de inserción/ vestibular									nivel de inserción/ palatino								
unidad de medida		mm									mm								
		Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal			Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal		
paciente 1		1	2	3	2	1	2	2	2	3	2	1	2	0	0	0	2	3	3
paciente 2		1	2	2	4	5	4	3	4	4	3	1	1	4	1	1	2	3	4
paciente 3		1	1	0	1	1	3				1	2	2	1	3	3			
paciente 4		2	4	2	3	4	4	0	4	6	0	1	0	2	5	3	4	6	6

**Tabla 8. Biotipo periodontal**

		Biotipo periodontal		
unidad de medida		grueso/delgado		
		Diente Mesial	Diente Exodoncia	Diente Distal
paciente 1		G	G	G
paciente 2		G	D	G
paciente 3		G	G	
paciente 4		D	G	G

**Tabla 9. Altura de la línea mucogingival**

		Altura de la línea mucogingival		
unidad de medida		mm		
		Diente Mesial	Diente exodoncia	Diente Distal
paciente 1		3	4	3
paciente 2		4	3	3
paciente 3		5	3	
paciente 4		5	5	4

**Tabla 10. Espesor tejido blando punto guía acetato**

		Espesor tejido blando	
unidad de medida			
		1	2
paciente 1		2	3
paciente 2		2	3,5
paciente 3		6	4
paciente 4		4	3

## 7.2. Resultados 2 tiempo de medición

**Tabla 11. Altura de la cresta ósea vertical**

	altura de la cresta/ vestibular			altura de la cresta / palatino		
unidad de medida	mm			mm		
	mesial	centro	distal	mesial	centro	distal
paciente 1	3	3	3,5	3	2	3
paciente 2	3	3	3	4	3	3
paciente 3	5	5	6	4	6	5
paciente 4	5	4	3	4	5	4

**Tabla 12. Altura de la cresta ósea horizontal**

	altura de la cresta/ vestibular			altura de la cresta / palatino		
unidad de medida	mm			mm		
	coronal	centro	apical	coronal	centro	apical
paciente 1	2	3	2.5	2,5	2,5	2
paciente 2	3	3,5	3	3,5	4	5
paciente 3	6	5	4	5	6	5
paciente 4	4	3	3	3	4	4

**Tabla 13. Espesor de la tabla ósea**

	Espesor tabla ósea		
unidad de medida	TOTAL	VESTIBULAR	LINGUAL
paciente 1	9	1	3
paciente 2	10	1	3
paciente 3	12	2	4
paciente 4	10	1	3

### 7.3. Resultados 3 tiempo de medición

**Tabla 14. Altura del margen gingival**

		Altura del margen gingival/ vestibular									Altura del margen gingival/ Palatino								
unidad de medida		mm									mm								
		Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal			Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal		
paciente 1		1	0	-1				0	0	0	1	0	0				0	0	0
paciente 2		2	0	1				-1	-2	-2	0	1	1				0	-2	-2

**Tabla 15. Profundidad del surco gingival**

		Profundidad del surco gingival/vest									Profundidad del surco gingival/pal								
unidad de medida		mm									mm								
		Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal			Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal		
paciente 1		2	2	2				3	2	3	3	2	1				2	3	3
paciente 2		3	2	3				3	3	4	3	2	2				2	2	2

**Tabla 16. Nivel de inserción**

		nivel de inserción/ vestibular									nivel de inserción/ palatino								
unidad de medida		mm									mm								
		Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal			Diente Mesial			diente exodoncia			diente distal		
paciente 1		1	2	3				3	2	3	2	2	1				2	3	3
paciente 2		1	2	2				4	5	6	3	1	1				2	4	4

**Tabla 17. Biotipo periodontal**

Biotipo periodontal			
unidad de medida	grueso/delgado		
	Diente Mesial	diente exodoncia	diente distal
paciente 1	G		G
paciente 2	G		G

**Tabla 18. Altura de la línea mucogingival**

Altura de la línea mucogingival			
unidad de medida	mm		
	Diente Mesial	diente exodoncia	diente distal
paciente 1	3	3	2
paciente 2	4	3	3

**Tabla 19. Espesor tejido blando punto guía acetato**

Espesor del tejido blando			
unidad de medida	mm		
		1	2
paciente 1		4	4
paciente 2		3	4

**Tabla 20. Altura de la cresta ósea vertical**

	altura de la cresta/ vestibular			altura de la cresta / palatino		
unidad de medida	mm			mm		
	mesial	centro	distal	mesial	centro	distal
paciente 1	2	4	4	3	5	2
paciente 2	3	4	2	3	2	3

**Tabla 21. Altura de la cresta ósea horizontal**

	altura de la cresta/ vestibular			altura de la cresta / palatino		
unidad de medida	mm			mm		
	coronal	centro	apical	coronal	centro	apical
paciente 1	2,5	3,5	2,5	3	2,5	2
paciente 2	4	4	3	4,5	5	5

**Tabla 22. Espesor del reborde óseo**

	Espesor tabla ósea
unidad de medida	
	total
paciente 1	6
paciente 2	7

## Caso 1

En el diente mesial a la zona de la exodoncia, la altura del margen gingival del punto distovestibular disminuyó 1mm a los dos meses, en este punto igualmente disminuyó la profundidad de surco de 3 a 2mm y el nivel de inserción clínico se mantuvo. A nivel palatino, en la zona central disminuyó 1mm la altura del margen, pasando de 0 a -1mm manteniendo la misma profundidad de surco, pero éste disminuyó en el área distopalatina adyacente a la zona quirúrgica. El resto de los puntos de medición se mantuvieron igual durante los dos tiempos de medición tanto en margen, profundidad y nivel de inserción.

La altura del margen gingival del diente distal a la zona de la exodoncia sólo presentó cambios en el punto mesovestibular pasando de una altura de 1mm a 0mm y así disminuyendo en 1mm el nivel de inserción clínico. La profundidad de surco y margen se mantuvieron igual en los demás puntos durante a los dos meses postexodoncia.

La altura de la línea mucogingival en el diente mesial estaba a 3mm, siendo esta medida igual a los dos meses. En el área de la exodoncia y el diente distal se presentó disminución de 1mm de la altura de la línea al margen gingival, de 4mm a 3mm y de 3mm a 2mm respectivamente. El biotipo periodontal de los dientes adyacentes a la zona se mantuvo grueso sin ninguna variación.

El espesor del tejido blando en los dos puntos de medición realizados con la guía variaron; el punto uno en la posición más coronal pasó de tener un espesor de 2mm a 4mm, mientras que el segundo punto ubicado más apical varió de 3mm a 4mm.

La altura de la cresta ósea vertical fue medida al momento de la exodoncia en tres puntos, mesial centro y distal tanto por vestibular como por palatino y se registró nuevamente a los dos meses postexodoncia. A nivel mesial vestibular la altura de la cresta pasó de encontrarse a 3mm del borde del tejido blando a 2mm, en la zona palatina se mantuvo la altura de la cresta alveolar a 3mm. En la zona central fue donde se presentó mayor variación sobre la pared palatina, la cresta pasó de encontrarse a 2mm a ubicarse a 5mm, por vestibular varió solo en 1mm de 3 a 4mm. En la zona distal la cresta vestibular varió en 0.5mm pasando de 3.5 a 4mm mientras que en palatino se presentó que la cresta pasó de encontrarse a 3mm a ubicarse a 2mm.

La altura de la cresta ósea horizontal fue medida en tres puntos coronal centro y apical tanto por vestibular como por palatino o lingual. En el área vestibular apical se mantuvo la posición de la cresta, en el centro y corono vestibular se perdieron 0.5mm. Por palatino en el punto apical y central la posición de la cresta ósea se mantuvo mientras que a nivel coronal se perdieron igualmente 0.5mm.

El espesor del reborde óseo fue medido con calibrador encontrando que postexodoncia inmediata presentaba un grosor de 9mm, y a los dos meses postexodoncia se determinó que el espesor varió 3mm pasando de 9mm a 6mm disminuyendo su grosor. El grosor de cada tabla ósea al momento de la exodoncia era de 1mm la vestibular y de 3mm la lingual.

## **Caso 2**

La altura del margen gingival en el diente mesial a la exodoncia se mantuvo sin variación al igual que la profundidad de sondaje tanto en vestibular como por palatino manteniendo el nivel de inserción clínico.

El diente distal a la zona de la exodoncia presentó cambios a nivel de la altura del margen tanto por vestibular como por palatino; en el punto meso y distovestibular se perdió 1mm en la altura del margen gingival. A nivel centro vestibular se mantuvo la altura inicial. La profundidad de surco se vio aumentada tanto en centro como distovestibular en 1mm, cambiando los niveles de inserción aumentándolos sobre toda la superficie vestibular. Sobre la cara palatina la altura del margen gingival varió solamente en el punto central pasando de -1mm a -2mm. La profundidad de surco igualmente cambió en esta área aumentando en 1mm la profundidad mientras que en la zona disto y mesopalatina la profundidad se mantuvo quedando toda la cara palatina con una profundidad general de 2mm. El nivel de inserción sólo varió en la zona centro palatina.

Evaluando la línea mucogingival en los dientes adyacentes al área de la exodoncia se mantuvieron en 4mm el mesial y 3mm el distal al igual que en se mantuvo a 3mm en la zona donde se realizó la exodoncia.

El espesor del tejido blando en los dos puntos de referencia aumentó. En el punto uno ubicado en una posición más coronal pasó de 2 a 3mm, el punto dos ubicado en zona apical pasó de 3.5mm a 4mm.

La altura vertical de la cresta ósea vestibular al momento de la exodoncia se encontró a 3mm de profundidad en los tres puntos, mesial, centro y distal. Al evaluar estas áreas a los dos meses se observó que la zona mesial se mantuvo a dicha profundidad, en la zona central pasó a ser de 4mm mientras que la distal pasó a ser de 2mm. Al evaluar la cresta palatina inicial se encontró el punto mesial a 4mm, el central a 3mm al igual que el distal. Al evaluar las mismas áreas a los dos meses se encontró que el punto mesial pasó a estar a 3mm, el central a 2mm y el distal se mantuvo a los 3mm.

La altura de la cresta ósea horizontal a nivel vestibular apical se mantuvo a 3mm, en las zonas central y coronal se perdió altura de la cresta 0.5mm y 1mm respectivamente. Por palatino la altura de la cresta a nivel apical, igualmente se mantuvo a la misma profundidad, en centro y coronal se perdió 1mm de altura.

El espesor del reborde se encontraba al momento de la exodoncia de 10mm de grosor al realizar la evaluación, en el tercer tiempo de evaluación la medida encontrada fue de 7mm. El grosor de cada tabla ósea al momento de la exodoncia era de 1mm la vestibular y de 3mm la lingual.

## 8. DISCUSIÓN

El cambio de las condiciones del tejido blando y duro a nivel del reborde óseo luego de una exodoncia es un proceso inevitable y fisiológico (1, 2, 3, 5, 6, 11, 13, 20, 21). Se ha tratado de diversas maneras de disminuir los cambios que se presentan, buscando preservar las condiciones previas a la exodoncia. Este estudio buscaba evaluar los cambios dimensionales de los tejidos blandos y duros en alvéolos tratados con la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre, ocho semanas después de realizada la exodoncia. A lo largo del estudio se evaluaron diferentes medidas para determinar las condiciones del reborde, el tejido blando y los dientes adyacentes al iniciar y a los dos meses postexodoncia.

Al evaluar las condiciones de los dientes adyacentes tanto mesial y distal al área quirúrgica, se pudo determinar que las medidas de altura gingival y profundidad del surco gingival variaron principalmente en el punto adyacente a la zona de la exodoncia disminuyendo en 1mm el margen y aumentando 1mm la profundidad al sondaje y así variando los niveles de inserción. Estos resultados tienen relación con los encontrados por Schropp et al. 2003 (5) donde describen que los principales cambios que se observan a nivel de la profundidad del sondaje, se dan en los tres primeros meses y son aproximadamente de 1mm, igualmente describen que el nivel del margen disminuye 0.7mm en promedio a lo largo de los 12 meses iniciales y que se presentan principalmente en el punto adyacente a la zona de la exodoncia (5).

La altura de la línea mucogingival en uno de los casos se desplazó 1mm hacia el margen, mientras que en otro de los casos se mantuvo a los 3mm donde se encontraba inicialmente. La literatura reporta que al realizar un colgajo y desplazarlo coronal para generar cobertura de la entrada del alvéolo, la altura de la línea mucogingival disminuye alterando la cantidad de encía queratinizada en el área, en uno de los caso al realizar la técnica de selle alveolar no se presentó desplazamiento pero es necesario evaluar otros casos para determinar el éxito de la técnica en este sentido, aunque se cree que encontraremos resultados satisfactorios, ya que no se eleva colgajo ni es necesario realizar relajación del tejido blando lo que influye directamente en la altura de la línea mucogingival.

Al evaluar el espesor del tejido blando en los dos puntos de referencia encontramos que en los dos casos el espesor aumentó entre 0.5mm y 3mm el grosor. Tan *et al* (5) y kim *et al* (15) describen en sus artículos que al realizar una exodoncia el espesor del tejido blando se aumenta de 0.4 a 0.5mm en el área vestibular y lingual, en el presente estudio encontramos que la ganancia de tejido blando fue mucho mayor a esos 0.4-0.5mm descritos. Buser en uno de sus artículos más recientes de

2015, plantea que la cicatrización del tejido blando postexodoncia se ve influenciada por el espesor de la tabla ósea vestibular al momento de la exodoncia describe, según sus resultados, que al contar con un espesor delgado hasta de 1mm, el grosor del tejido blando se duplica al compararlo con el espesor inicial; mientras que al contar una tabla ósea vestibular gruesa la ganancia de tejido blando es solo entre 0.7- 0.8mm y se mantiene estable durante el tiempo (32). En los dos casos evaluados hasta el momento las tablas fueron delgadas de 1mm de espesor, lo que en conjunto con el injerto gingival sellando el alvéolo puede indicar la ganancia de espesor de tejido blando en la zona postexodoncia.

Mejorar el biotipo periodontal influye satisfactoriamente cuando se planea la colocación de implante, ya que como lo ha descrito Linkevicius en sus artículos contar con un tejido blando delgado alrededor de los implante influye en la pérdida de la altura de la cresta alveolar alrededor de implantes(19,24), al tener un espesor grueso la pérdida es mucho menor según sus investigaciones, por lo tanto al mejorar las condiciones del biotipo antes de la colocación del implante puede generar resultados más predecibles a largo plazo del tratamiento lo cual indica que utilizar una técnica de selle alveolar con injerto gingival para mejorar el biotipo periodontal es una opción válida dentro del plan de tratamiento.

Los resultados obtenidos al evaluar la altura de la cresta ósea en sentido vertical, tanto vestibular como lingual fueron muy variados, no son uniformes en los dos casos ni se relacionan en cada punto de medición. Schropp *et al.* evalúa en su estudio la posición de la cresta ósea 12 meses luego de la exodoncia, indicando que independientemente si es la ubicación mesial o distal, la altura de la cresta se pierde por lo menos 0.3mm, ubicándola en una posición más apical. Con los resultados obtenidos en algunas zona si se observó pérdida de la altura de la cresta pero no de manera uniforme por lo que estos resultados no se pueden extrapolar.

Al identificar las condiciones de la cresta alveolar en sentido horizontal se pudo identificar que a nivel apical en los 2 casos se logró preservar las condiciones iniciales del reborde, a medida que se pasaba a la posición central y coronal se perdía entre 0.5 y 1mm de altura de la cresta tanto por vestibular como por palatino. En la evidencia científica se describe disminución dimensional en sentido horizontal de 3.79 +/- 0.23mm a lo largo de los primeros seis meses postexodoncia (5). Se podría considerar que al realizar el selle alveolar y mantener el coágulo sanguíneo en el alvéolo se permite disminuir la reabsorción fisiológica que se presenta en el proceso de cicatrización alveolar.

El grosor del reborde óseo en los dos casos fue menor a la medida base en 3mm aproximadamente, indicando que efectivamente se da el proceso de cicatrización del reborde óseo planteado en la literatura donde se describe disminución

dimensional en sentido horizontal de  $3.79 \pm 0.23\text{mm}$  durante los tres a seis primeros meses (5). El proceso de reabsorción fisiológico postexodoncia se da principalmente dentro de los tres meses luego de la extracción, al contar con una reabsorción en los dos casos de casi la misma dimensión, se puede decir que la técnica influye positivamente para que sólo se dé la reabsorción inicial del proceso de cicatrización por la pérdida del bundle bone.

Realizar la técnica de mapeo de reborde edéntulo es una técnica satisfactoria para evaluar las características remanentes del reborde post extracción. Este método es un elemento complementario para el manejo de la planeación del caso rehabilitador.

## 9. CONCLUSIONES

Se presentaron cambios dimensionales de los tejidos blandos y duros en alvéolos tratados con la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre, ocho semanas después de realizada la exodoncia:

- Los cambios dimensionales del tejido blando luego del uso de la técnica se pueden evidenciar a nivel clínico, las características del biotipo al colocar el injerto fueron satisfactorias. El injerto se integra al reborde sin presentar limitaciones estéticas, ni funcionales. Al realizar las mediciones pre y post exodoncia podemos encontrar que se aumenta el espesor del tejido en el área, aumentando la cantidad de tejido queratinizado y mejorando las condiciones del mismo.
- Identificando los cambios que se presentaron a nivel del tejido duro, se puede decir que el proceso de reabsorción del reborde es un evento fisiológico e inminente luego de una exodoncia, pero el realizar el selle alveolar permitió que la pérdida de altura de la cresta a nivel coronal fuera menor, al igual que a nivel apical permitió mantener las dimensiones de la cresta, pero se perdió espesor total del reborde.
- El mapeo de reborde edéntulo es una técnica satisfactoria que permite visualizar de manera clara las características del reborde residual y es una buena herramienta al momento de realizar la planeación de rehabilitación. Realizar el mapeo solo a los 2 meses de la exodoncia, limita la descripción que se puede realizar sobre los cambios, ya que no es comparable con resultados iniciales.

Los resultados obtenidos son interesantes para planear la realización de estudios futuros con mayor cantidad de muestras, donde se pueda realizar manejo de medios diagnósticos adicionales como la tomografía Cone Beam que permita tener mediciones más exacta para poder determinar en sí el éxito de usar la técnica de selle alveolar con injerto gingival libre.

## Caso 1



*Figura 8. Diente 35*



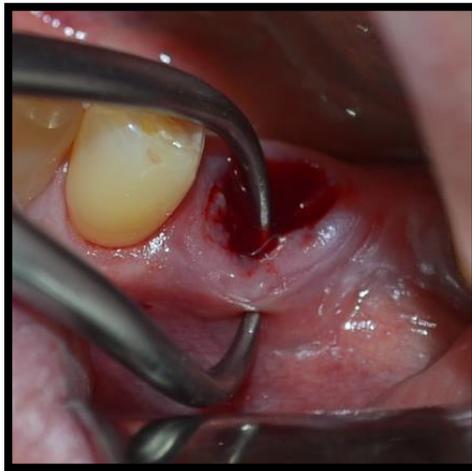
*Figura 9. Medición con guía en acetato*



*Figura 10. Resto radicular 35*



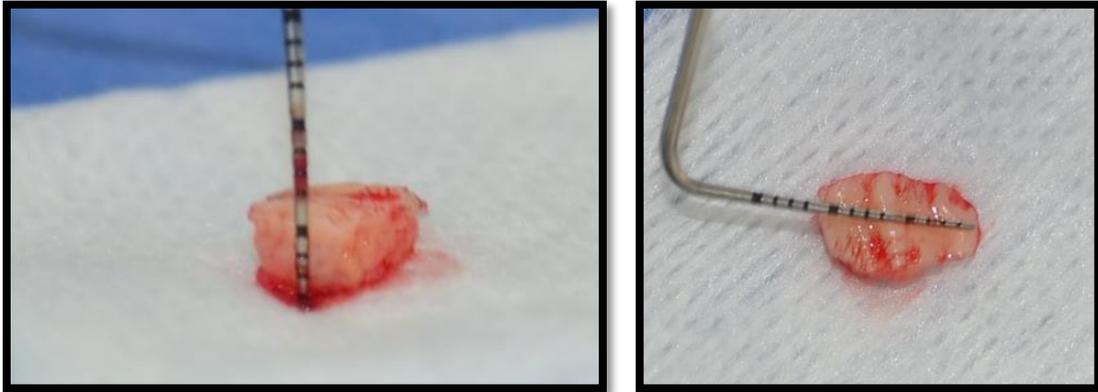
***Figura 11. Reborde postexodoncia***



***Figura 12. Medición tabla ósea***



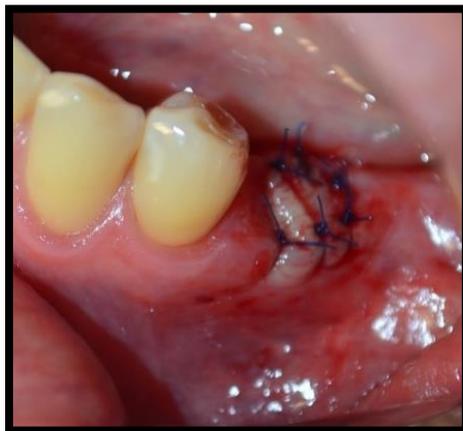
***Figura 13. Paladar, zona donadora***



***Figura 14. Injerto gingival libre***



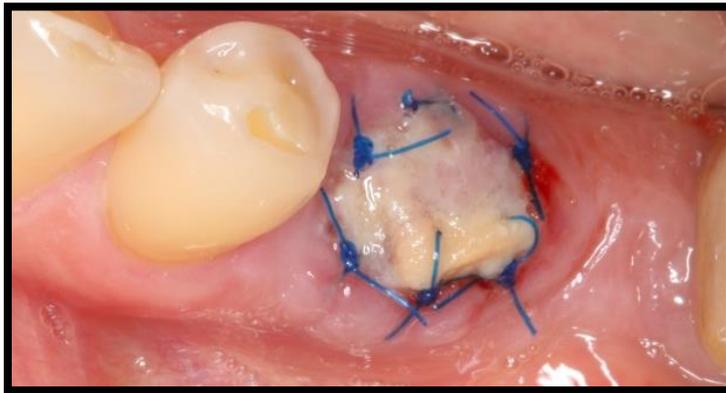
***Figura 15. Selle alveolar con injerto gingival libre***



***Figura 16. Sutura injerto gingival***



***Figura 17. Paladar control primera semana***



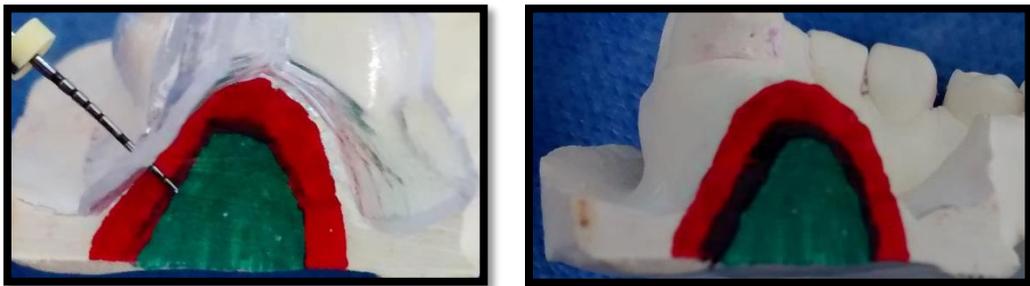
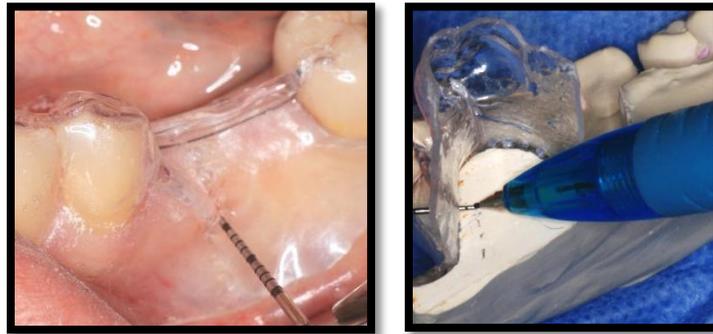
***Figura 18. Selle alveolar control primera semana***



***Figura 19. Selle alveolar control segunda semana***



**Figura 20. Medición de variables dos meses postexodoncia**



**Figura 21. Proceso de mapeo del reborde óseo**

## Caso 2



*Figura 22. Diente 25*



*Figura 23. Toma de medidas iniciales*



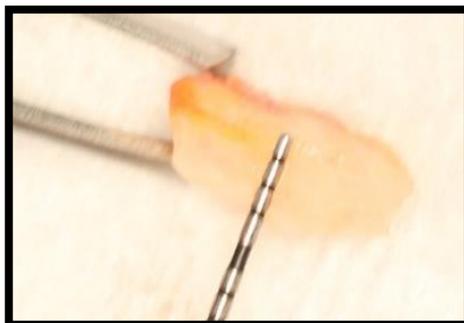
*Figura 24. Alveolo postexodoncia*



**Figura 25. Resto radicular diente 25**



**Figura 26. Toma de medidas postexodoncia**



**Figura 27. Injerto gingival libre**



**Figura 28. Selle alveolar con injerto gingival libre**



**Figura 29. Sutura de injerto gingival libre**



**Figura 30. Control dos meses**



**Figura 31. Medición de variables dos meses postexodoncia**

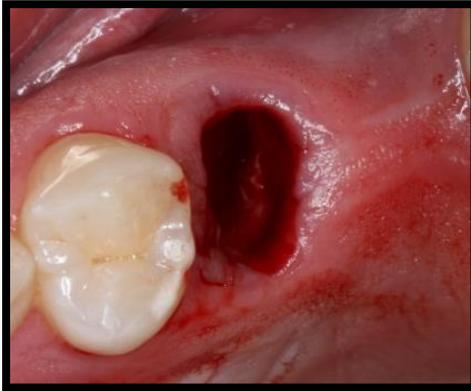


**Figura 32. Mapeo del reborde**

### Caso 3



*Figura 33. Diente 25*



*Figura 34. Alveolo postexodoncia*



*Figura 35. Resto radicular 25*



***Figura 36. Injerto gingival libre***



***Figura 37. Zona donante de paladar***



***Figura 38. Sutura injerto gingival libre***



***Figura 39. Control primera semana***



***Figura 40. Control segunda semana***

## Caso 4



*Figura 41. Diente 24*



*Figura 42. Alveolo postexodoncia*



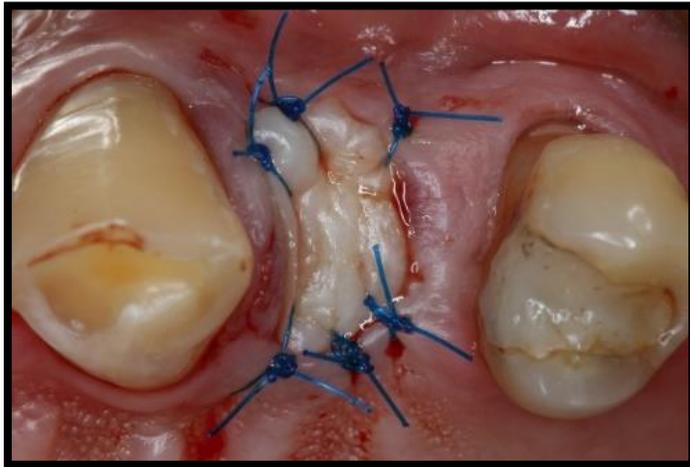
*Figura 43. Mediciones postexodoncia*



***Figura 44. Injerto gingival libre***



***Figura 45. Selle alveolar con Injerto gingival libre***



***Figura 46. Sutura Injerto gingival libre***



***Figura 47. Control tercera semana***

## BIBLIOGRAFÍA

1. Amler MH. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1969; 27 (3): 309–18.
2. Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 2003; 30: 809–818
3. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 212–218
4. Hämmerle CHF, Araújo MG, Simion M. Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets. *Clin. Oral Impl.* 2012; Res. 23(Suppl. 5): 80–82
5. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin. Oral. Impl.* 2012; Res. 23(Suppl. 5): 1–21
6. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23: 313–323.
7. Landsberg Cobi, Bichacho Nitzan, A Modified Surgical-Prosthetic Approach for Optimal Single Implant Supported Crown.pd. *The Regeneration Report* 1994; vol.6 N°4: 11-17
8. Moya-Villaescusa M, Sánchez-Pérez, A. Measurement of ridge alterations following tooth removal: a radiographic study in humans. *Clin Oral Impl Res.* 2010; 21: 237–42.

9. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 1048–58
  
10. Trombelli L, Farina R, Marzola A, Bozzi L, Liljenberg B, Lindhe J. Modelling and remodelling of human extraction sockets. *J Clin Periodontol*. 2008; 35: 630-9.
  
11. Pietrokovsky J, Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *J Prosthetic Dent*. 1967; 17: 21-7.
  
12. Fiorellini J, Nevins M. Localized ridge augmentation/preservation. A systematic review. *Ann Periodontol*. 2003; 8: 321-7.
  
13. Devlin H, Sloan P. Early bone healing events in the human extraction socket. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2002; 31: 641–5.
  
14. Iasella, J. M., Greenwell, H., Miller, R. L., Hill, M., Drisko, C., Bohra, A. A., & Scheetz, J. P. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J Periodontol*. 2003 Jul; 74(7): 990-9.
  
15. kim de angelis n, camelo m, nevins m, schupbach p, nevins Ridge preservation using a composite bone graft and a bioabsorbable membrane with and without primary wound closure: a comparative clinical trial. *J Periodontol* 2011; 82:377-387.
  
16. Angela Lucia Solano Britto; evaluación clínica e imagenológica de dos técnicas de preservación alveolar estudio experimental piloto comparativo Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Odontología, Especialidad en Periodoncia, Bogotá D.C., Colombia 2013.
  
17. M. Esposito, MG Grusovin, IP Polyzos, P Felice, HV Worthington. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in fresh extraction sockets (immediate, immediate-delayed and delayed implants). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010; Sep 8;(9)

18. Jessica E. O'Neill & Stephen C. Yeung. Do dental implants preserve and maintain alveolar bone?. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* (2011); 2: 229–235
  
19. Linkevicius Tomas, Apse Peteris, med Habil, Grybauskas Simonas, Puisys Algirdas. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: A 1-year prospective controlled clinical trial. *INT J Oral Maxillofacial Implants* 2009; 24: 712-719
  
20. Kotsakis, G., Chrepa, V., Marcou, N., Prasad, H. and Hinrichs, J. . Flapless alveolar ridge preservation utilizing the "socket-plug" technique: clinical technique and review of the literature. *Journal of Oral Implantology, January-April 2012;3(1):24-30*
  
21. Blanco J, Mareque S, Linares A, Muñoz F. Vertical and horizontal ridge alterations after tooth extraction in the dog: flap vs. flapless surgery. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22 (11): 1255-8.
  
22. Vera c, kok i, reinhold d, lilpiphitanakorn p, yap a, Tyndall d, cooper I, evaluation of buccal alveolar bone dimension of maxillary anterior and premolar teeth; A cone beam computed tomography investigation, *international journal oral maxillofacial implants* 2012;27 :1514-1519.
  
23. Cook d, mealey b, verret r, mills m, noujeim m, lasho d, cronin r, Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: An In Vivo Study, *the international journal of periodontics & restorative dentistry*, 2011, volumen 31, number 4.
  
24. Linkevicius, T., Apse, P., Grybauskas, S. and Puisys, A. (2010). Influence of Thin Mucosal Tissues on Crestal Bone Stability Around Implants With Platform Switching: A 1-year Pilot Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(9), pp.2272-2277.
  
25. Cappiello M, Luongo R, Di ID, et al: Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 28:347, 2008 5.

26. Hurzeler M, Fickl S, Zuhr O, et al: Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments: Preliminary data from a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 65:33, 2007)
27. Wilson DJ. Ridge mapping for determination of alveolar ridge width. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4:41-43.
28. Traxler M, Ulm C, Solar P, Lill W. Sonographic measurement versus mapping for determination of residual Ridge width. *J Prosthet Dent* 1992;67:358-361.
29. Chen LC, Lundgren T, Hallström H, Cherel F. Comparison of different methods of assessing alveolar ridge dimensions prior to dental implant placement. *J Periodontol* 2008;79:401-5.
30. Luk LC, Pow EH, Li TK, Chow TW. Comparison of ridge mapping and cone beam computed tomography for planning dental implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:70-4.
31. Castro-Ruiz, C., Noriega, J. and Guerrero, M. (2015). Validity of ridge mapping and cone beam computed tomography in dental implant therapy. *Journal of Indian Society of Periodontology*, Vol 19, Issue 3, May-Jun 2015
32. Chappuis v. Engel O, Shahim K, Reyes M, Katsaros C Buser D. soft tissue alteration in esthetic postextraction sites: A 3-dimensional analysis. *Journal of dental research* 2015 94 (9 suppl) pp 187s-193s