

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**MÉTODO DE PRESERVACIÓN ALVEOLAR POR MEDIO DE LA
APLICACIÓN DE ANDAMIO DE COLÁGENO MINERALIZABLE OSSIX®
VOLUMAX**

POR

C.D. MARILYN LIZBETH AMADOR ZÁRATE

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA
EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE PERIODONCIA CON
IMPLANTOLOGÍA ORAL**

DICIEMBRE, 2019

**MÉTODO DE PRESERVACIÓN ALVEOLAR POR MEDIO DE LA
APLICACIÓN DE ANDAMIO DE COLÁGENO MINERALIZABLE OSSIX®
VOLUMAX**

APROBACIÓN DE TESIS DE MAESTRÍA POR COMITÉ DE TESIS

COMITÉ DE TESIS

Dra. Marianela Garza Enríquez
Director de Tesis

Dra. Gloria Martínez Sandoval
Co-Director de Tesis

Dra. María Gabriela Chapa Arizpe
Asesor interno

Dr. Gustavo Israel Martínez González
Asesor estadístico

**MÉTODO DE PRESERVACIÓN ALVEOLAR POR MEDIO DE LA
APLICACIÓN DE ANDAMIO DE COLÁGENO MINERALIZABLE OSSIX®
VOLUMAX**

APROBACIÓN DE TESIS DE MAESTRÍA POR COMITÉ ACADÉMICO

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A **Dios**, por permitirme llegar hasta esta etapa
de mi vida y guiarme en todo el transcurso.

A **mi familia**, por su apoyo incondicional,
amor y fortaleza los amo mucho.

A mis **compañeras de generación**,
por ese gran lazo que aprendimos
a formar entre las seis,
las aprecio mucho.

AGRADECIMIENTOS

A mi **familia, Francisco, Guadalupe y Brenda**, gracias infinitas por ser un gran ejemplo de perseverancia y enseñarme a no rendirme nunca ante adversidades y a luchar por mis sueños, sin todo el esfuerzo y apoyo de su parte no hubiera sido posible, los amo.

A la **Dra. Marianela Garza Enríquez**, por su apoyo durante el transcurso de esta investigación, sus sabios consejos y orientación.

A la **Dra. Gloria Martínez Sandoval**, por su asesoría y resolver mis dudas durante todo el proceso.

A la **Dra. Gabriela Chapa Arizpe**, por guiarme durante toda la investigación, sus aportes, consejos y tiempo que dedico para este proyecto, le agradezco profundamente.

Al **Dr. Jesús Rodríguez Pulido**, por su gran orientación durante todo el proceso de esta investigación y su gran aportación de conocimiento y paciencia, muchas gracias.

A mis **compañeras de generación, Norma, Marce, Elí, Isabella y Claudia**, por ser parte de esta etapa tan importante de mi vida, sin duda alguna solo nosotras sabemos por todos los obstáculos que pasamos juntas, pero siempre supimos afrontarlos como un gran equipo, me llevo de cada una algo muy valioso.

A la compañía **Datum dental** y el equipo de **Conectores Dentales, Saul y Bertha**, gracias infinitas por el apoyo de biomateriales brindado durante la investigación y el apoyo enorme que tienen siempre a nuestra institución para la realización de proyectos innovadores, son excelentes personas sin ustedes no hubiera sido posible esta investigación.

Al equipo de **Implant XP**, por su gran apoyo durante la realización de esta investigación.

CONACYT, por la beca y el apoyo otorgado durante la realización de esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTOS	v
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABLAS	x
NOMENCLATURA	xi
LISTA DE SIMBOLOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. HIPÓTESIS	2
3. OBJETIVOS	
3.1 Objetivo general	3
3.2 Objetivos específicos	3
4. ANTECEDENTES	4
4.1 Alteraciones en las dimensiones de hueso y tejidos post-extracción	4
4.1.1 Proceso de cicatrización post-extracción	4
4.1.2 Alteraciones de los tejidos blandos	5
4.2 Preservación alveolar	5
4.2.1 Injertos óseos	6
4.2.2 Ossix [®] Volumax	7
4.3 Membranas	7
5. MÉTODOS	9
5.1 Diseño del estudio	9
5.2 Universo de estudio	9

5.3	Tamaño de muestra	9
5.4	Criterios de selección	9
5.5	Descripción de procedimientos	10
5.5.1	Fase 1 diagnóstica	10
5.5.2	Fase 2	10
5.5.3	Fase 3	13
5.5.4	Fase 4	16
5.6	Consideraciones éticas	16
6.	RESULTADOS	18
7.	DISCUSIÓN	21
8.	CONCLUSIÓN	23
9.	ANEXOS	24
9.1	Hoja de consentimiento informado	24
9.2	Historia clínica	25
9.3.	Periodontograma	26
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
11.	RESUMEN BIOGRÁFICO	30

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Mediciones iniciales del grosor de la tabla vestibular y ancho alveolar	11
2.	Extracción atraumática	11
3.	Colocación de sonda periodontal en tabla vestibular	12
4.	Tunelización a espesor total con perisotómos	12
5.	Método de preservación alveolar	13
6.	Revisión de cicatrización a 1 semana	14
7.	Revisión de cicatrización a 2 semanas	14
8.	Revisión de cicatrización a las cuatro semanas	15
9.	Revisión de cicatrización a los 3 meses	15
10.	Revisión de cicatrización de 4 meses	16
11.	Mediciones iniciales y finales de grosor de tabla vestibular y ancho alveolar	16
12.	Media de los valores iniciales y finales	20

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1.Estadística descriptiva de la comparación pre y post quirúrgica a los 4 meses	19

NOMENCLATURA

Mm	Milímetro
CBCT	Tomografía computarizada de haz cónico
UAC	Unión amelocementaria
ASA	Sociedad americana de anesthesiólogos
DFDBA	Aloinjerto óseo desmineralizado liofilizado
ePTFE	Politetrafluoretileno

LISTA DE SÍMBOLOS

® Símbolo de marca restringida

RESUMEN

Introducción: La extracción de órganos dentales da como resultado una severa pérdida de hueso, las alteraciones más notables de anchura y altura del reborde alveolar son más pronunciadas los primeros 3 meses del proceso de cicatrización y el remodelado óseo horizontal puede resultar en la pérdida de hasta el 50% de la pared bucal. Sin embargo, numerosos ensayos clínicos han demostrado que los procedimientos de preservación alveolar utilizando biomateriales y/o una membrana de barrera pueden limitar significativamente el proceso de resorción ósea. **Objetivos:** Evaluar las propiedades de osteoinducción del andamio de colágeno mineralizable Ossix[®]Volumax como método de preservación alveolar en dientes unirradiculares, primeros y segundos premolares de la arcada superior e inferior. **Metodología:** Se hizo la evaluación en 10 pacientes a los que se les realizó una guía radiográfica en el sitio de la extracción dental, marcando puntos de referencia desde el margen gingival del órgano dental a los 3, 5 y 7 mm, posteriormente se tomó un CBCT inicial. Se procedió a realizar el método de preservación alveolar, por medio de una extracción atraumática y un relleno en el alveolo con apósito de colágeno y en la pared bucal y palatina o/ lingual la colocación de la membrana Ossix[®]Volumax. A los 4 meses se tomó un CBCT final y se hizo una comparación en los cambios dimensionales de la tabla vestibular y el ancho óseo del alveolo iniciales y finales. **Resultados:** En la evaluación del grosor de tejido óseo se obtuvo a los 3 mm un promedio inicial de (0.00 ± 0.00) y final de (8.76 ± 1.34) mm). A los 5 mm el promedio inicial fue (8.76 ± 0.82) mm) y final de (6.64 ± 0.77) mm). A los 7 mm el promedio inicial fue de (9.14 ± 0.96) mm) y final de (7.93 ± 0.63) mm). La evaluación en la ganancia vertical ósea se observó un promedio inicial de (-0.71 ± 0.54) y final de (0.00 ± 0.00) . **Conclusión:** La presente investigación presenta una propuesta para la utilización del andamio de colágeno mineralizable Ossix[®]Volumax, como un biomaterial alternativo para ser utilizado en el método de preservación alveolar.

ABSTRACT

Introduction: The extraction of teeth results in severe bone loss, and in addition causes changes in soft tissues and compromises masticatory function in patients. The most notable alterations in the alveolar ridge's height and width are more pronounced the first three months after the extraction, and the horizontal remodeling results in the loss of 50% of the buccal wall. Clinical trials have shown that alveolar preservation procedures using biomaterials and / or a barrier membrane can significantly limit the bone resorption process. **Objectives:** To evaluate the osteoinduction properties of Ossix®Volumax mineralizable collagen scaffold as a method of alveolar preservation in single rooted teeth, first and second premolars in the upper and lower arch. **Methods:** 10 patients were evaluated, which were treated with the alveolar preservation method. An atraumatic extraction was performed and filling the socket with collagen dressing and in the buccal and palatal wall or / or lingual the placement of the Ossix®Volumax membrane. Dimensional changes of the buccal wall and the bone width of the socket at 3, 5 and 7mm with an initial cone beam and comparing it at 4 months post operatively. **Results:** At 3mm the initial average evaluation of bone thickness was (0.00 ±0.00) and final average (8.76±1.34 mm). At 5mm the initial average was (8.76±0.82 mm) and final average (6.64±0.77 mm). At 7 mm the initial average was (9.14±0.96 mm) and final average (7.93±0.63 mm). The evaluation of the vertical bone gain showed an initial average of (-0.71±0.54) and final average of (0.00±0.00). **Conclusion:** This investigation introduces an alternative biomaterial to the alveolar preservation method utilizing the mineralizing collagen scaffold Ossix®Volumax.

1. INTRODUCCIÓN

El realizar un procedimiento de extracción dental hace que haya cambios importantes dimensionales en los tejidos blandos y duros, de tal manera que el sitio intervenido queda comprometido para una posterior colocación de restauración.

El colapso del alvéolo y la atrofia significativa del reborde pueden continuar hasta los 12 meses post-extracción. Sin embargo, las alteraciones más notables de ancho y altura del reborde alveolar son más pronunciadas los primeros 3 meses del proceso de cicatrización.

La mayor cantidad de pérdida ósea ocurre en la dimensión horizontal y es más pronunciada en el aspecto vestibular que en lingual o palatino. El remodelado óseo horizontal puede resultar en la pérdida de hasta el 50% de la pared bucal, y comprometer los resultados estéticos.

Actualmente la literatura ha demostrado diversos procedimientos de preservación alveolar, este método tiene como objetivo modular la reabsorción ósea post-extracción a través de la utilización de diversos injertos óseos los cuales se dividen en: xenoinjertos, aloinjertos, autoinjertos y aloplásticos. En algunos procedimientos introducen el uso de membranas de barrera que se subdividen en reabsorbibles y no reabsorbibles, las cuales son seleccionadas de acuerdo con el escenario que se desee abordar.

Este método ofrece una alternativa de tratamiento para representar una forma de modular los cambios dimensionales en tejidos duros y blandos en un solo acto quirúrgico.

2. HIPÓTESIS

El uso de la membrana colágena de tipo porcino Ossix[®] Volumax en la técnica de preservación alveolar, permite la conservación ósea alveolar de la tabla vestibular y así moderar los cambios fisiológicos en el alveolo a los 4 meses post-extracción.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Evaluar las propiedades de osteoinducción del andamio de colágeno mineralizable Ossix[®]Volumax como método de preservación alveolar en dientes unirradiculares, primeros y segundos premolares de la arcada superior e inferior.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Evaluar mediante el estudio tomográfico computarizado CBCT el grosor de la tabla vestibular a los 3, 5 y 7 mm, con referencia a la línea paralela trazada entre las UAC de dientes vecinos.
2. Estudiar el ancho alveolar a través del estudio tomográfico computarizado CBCT a los 3, 5 y 7 mm.
3. Conocer el grosor de la tabla vestibular y el ancho óseo del alveolo a los 3, 5 y 7 mm, a las 16 semanas a través del estudio tomográfico computarizado CBCT.
4. Comparar los cambios dimensionales de la tabla vestibular y el ancho óseo del alveolo iniciales y finales.

4. ANTECEDENTES

4.1 Alteraciones en las dimensiones de hueso y tejidos post-extracción

Las alteraciones dimensionales posteriores a una extracción han reportado una reducción del ancho de la cresta alveolar un 50% durante el primer año, donde dos tercios del cambio total se observan en los primeros 3 meses post-extracción (Araújo et al.,2005), estudiaron la reacción del tejido óseo post-extracción, y monitorearon los procesos intra alveolares y extra alveolares. Observaron que el proceso intra alveolar estaba ocupado por hueso entretejido seguido de la formación de un tejido cortical duro en la cresta, el cual se sustituyó principalmente por hueso medular, tanto la pared ósea vestibular como la lingual tuvieron este cambio óseo. Tras la combinación de la resorción superficial y la pérdida de hueso alveolar, en particular la pared ósea vestibular se redujo tanto en grosor como en altura (Araújo et al.,2005).

El modelado de los tejidos duros, posteriores a una extracción, aparentemente resulta una pérdida ósea más pronunciada en la parte vestibular que en las porciones lingual o palatina de la cresta alveolar. Una revisión sistemática mostró una pérdida 2.6 - 4.5 mm en el ancho y 0.4 - 3.9 mm de altura en la cicatrización alveolar. La extensión de la pérdida de hueso post-extracción depende de diferentes factores como lo es el grosor de la pared vestibular, la angulación del diente, y otras diferencias anatómicas de los sitios de los dientes (Chappuis et al.,2017).

4.1.1 Proceso de cicatrización post-extracción

El proceso alveolar es un tejido el cual es dependiente del diente, su arquitectura se encuentra orientada por el eje de erupción, forma e inclinación de los dientes (Van der Weijden F et al.,2009) (Claflin RS, 1936). A su vez el diente se encuentra anclado al maxilar a través del hueso fibroso en el que se insertan las fibras del ligamento periodontal, el cual pierde su función y desaparece después de la extracción del diente ocasionando una atrofia (Claflin RS, 1936) (Chappuis et al.,2017).

Cuando se extrae un diente, se forma un coágulo y se reemplaza gradualmente por tejido de granulación en la base y periferia del alvéolo. La nueva formación ósea es

evidente después de la primera semana, con matriz osteoide presente en la base del alvéolo como espículas óseas no calcificadas. Este osteoide comienza a mineralizarse desde la base del alveolo en dirección coronal y llena dos tercios de los alveolos en aproximadamente 38 días. En esta etapa es posible observar el primer signo de una reabsorción progresiva de la cresta alveolar, este proceso se continua con una reepitelización continua, que cubre completamente el alvéolo 6 semanas después de la extracción, un reborde cortical incluye hueso y tejido laminar formados después de 3 meses y después de 3 meses el tejido óseo es reemplazado gradualmente por hueso laminar y medular (Cardaropoli G et al., 2003). El llenado óseo adicional ocurre, alcanzando la densidad radiográfica máxima alrededor de los 100 días (Amler MH et al., 1960) (Amler MH et al., 1969).

4.1.2 Alteraciones de los tejidos blandos

El grosor de los tejidos blandos se ha observado que responden mejor al momento de la cicatrización posterior a una extracción. La cicatrización de la mucosa oral se caracteriza por una resolución rápida de la inflamación y el control de la acción miofibroblástica en comparación con la cicatrización de la piel. Sin embargo, las alteraciones de la superficie vestibular de los tejidos blandos dan como resultado una cicatriz post-extracción, contribuyendo con un remodelado de hueso pobre. Los cambios dimensionales de los tejidos blandos post-extracción han sido examinados en sitios de dientes únicos. Más del 50% de estos cambios ocurren a las 2 semanas de cicatrización (Chappuis et al., 2017).

Para modular una reabsorción ósea posterior a una extracción dental, se han propuesto diferentes procedimientos, y uno de ellos es el método de la preservación alveolar.

4.2 Preservación ósea alveolar

La técnica de preservación de alveolar tiene el siguiente concepto: Cualquier procedimiento realizado en el momento o como seguimiento de una extracción, diseñado para minimizar la reabsorción alveolar y maximizar la formación de hueso en el alvéolo (Horvath A et al., 2013) (Wang H et al., 2004). Con la posibilidad de

promover y establecer un sitio ideal funcional, biológico estético, previo a la colocación de un implante dental (Mardas N et al.,2015).

Este procedimiento se ha propuesto para reducir la pérdida de hueso alveolar que incluye un mínimo traumatismo durante la extracción de un diente, seguido de la colocación de un material dentro del alveolo. El uso de materiales de injerto utilizados como rellenos óseos en la técnica de preservación del reborde alveolar son capaces de proporcionar un soporte mecánico y evitar el colapso no solo modulando de los cambios dimensionales del proceso alveolar post-extracción, sino también en la formación de nuevo hueso por medio de la osteoinducción y osteoconducción (Serino G et al.,2008). Los materiales que se pueden utilizar son injertos de hueso particulado o sustitutos como: autógenos (Becker W et al., 1996) aloinjertos (DFDBA)(Becker W et al., 1996)(Froum S et al., 2002) xenoinjertos (hueso bovino desproteinizado mineral) (DBBM) (Artzi Z et al., 2000) (Mardas et al., 2010) y aloplásticos (Gross J, 1995) (De Risi V et al., 2015) (MacBeth N et al., 2017).

4.2.1 Injertos óseos

a) Xenoinjerto: El uso injertos de origen bovino en técnicas de preservación alveolar evaluados a los 4 meses se ha estudiado clínica e histológicamente y se mostró una reducción ósea del 35% del ancho de alvéolo lo que lo hace significativamente más bajo que el límite (40%) establecido para la colocación exitosa de un implante dental, sin embargo también se observó la formación de hueso nuevo entretejido y lamelar, y una modulación en su remodelación en comparación de extracciones convencionales, promoviendo el uso de un sustituto óseo como relleno posterior a una extracción y así evitar la pérdida de hueso alveolar severa (Cardaropoli D y Cardaropoli G, 2008).

b) Aloinjertos: La utilización de injertos aloplásticos (DFDBA), se ha estudiado que en un período de 13 meses de seguimiento tras ser utilizado en la técnica de preservación alveolar, se observa la presencia de partículas no vitales incrustadas en el tejido conectivo en los períodos de evaluación, la cual se encuentra relacionada con la incapacidad de osteoclastos para reabsorber el hueso desmineralizado, no induce el

crecimiento óseo pero permite un llenado óseo alrededor de las partículas no vitales por osteoconducción (Becker W et al, 1996).

c) Aloplásticos: Se ha podido analizar el uso de injertos aloplásticos (Material de vidrio bioactivo) en el método de preservación alveolar y su evaluación en un período de 8 meses, se ha observado hueso nuevo y osteoide en un 59.5% alrededor de las partículas del injerto demostrando ser un material con buena capacidad osteoconducción, también se evaluó el volumen residual que se obtuvo en un 5.5% lo cual se debió a la rápida reabsorción de las partículas (Froum S et al., 2002).

4.2.2 Ossix®Volumax

En relación con los xenoinjertos se ha propuesto la utilización de un andamio de colágeno mineralizable Ossix®Volumax para ser utilizado en el método de preservación alveolar. Es una matriz osificadora de colágeno porcino reticulado, se osifica muy rápidamente y se adapta y adhiere al defecto fácilmente. Tiene un grosor de 1-2mm y se expande al hidratarse. Se trata de una matriz muy resistente a la degradación, incluso en casos de exposición.

Está indicada para corrección de dehiscencias en implantes (2ª cirugía), rehabilitaciones en zona estética, aumento de tejido blando en implantes, pósticos y casos en los que la tabla vestibular sea muy fina. También para engrosar el volumen óseo en aumentos verticales y horizontales y en aumento de reborde alveolar (Zubery et al, 2017).

4.3 Membranas

Se ha encontrado la utilización del uso de membranas de barrera en conjunto con biomateriales en el método de preservación alveolar y se ha observado mejor calidad ósea, así como también un relleno del alvéolo de aproximadamente 85% y mejor cicatrización final (Artzi Z et al., 2000). Los diferentes tipos de membranas que se han utilizado en numerosos estudios a lo largo de los años se dividen en dos categorías, reabsorbibles como: Colágeno, ácido poliglicólico y poliglactina y no reabsorbibles como: Politetrafluoretileno (ePTFE), el tiempo de reabsorción de las membranas difiere

por lo cual el clínico debe de seleccionar adecuadamente el tipo de membrana a utilizar dependiendo del resultado que se requiera obtener (Tassos I, 2006).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

El diseño del estudio es comparativo (se estudiarán dos o más muestras), abierto (tanto el investigador que realiza la maniobra experimental, como el que analiza la investigación, conocen a que grupo pertenecen los sujetos de estudio), experimental (el investigador controla los eventos), prospectivo (los datos obtenidos serán eventos que se presenten en el futuro) y transversal (los datos se obtienen del mismo sujeto en una sola ocasión y se relacionan entre sí).

5.2 UNIVERSO DE ESTUDIO

Se evaluaron pacientes que acudan a consulta al Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, en la Universidad Autónoma de Nuevo León, presentando las características mencionadas en los criterios de selección de pacientes para el estudio.

5.3 TAMAÑO DE MUESTRA

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cualitativa en cada uno de los grupos de estudio, donde además se trata de una población infinita se estima el tamaño de la muestra con la aplicación de la fórmula cuantitativa, obteniendo un número de muestra de 10.

5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

En el estudio fueron incluidos pacientes que dentro de su plan de tratamiento requieran extracciones dentales de dientes unirradiculares y/o de primeros y segundos premolares de la arcada superior e inferior con sus cuatro paredes óseas integrales, con un rango de edad de 18 a 80 años, ASA I y II y sin enfermedad periodontal activa. Fueron excluidos pacientes ASA III y IV, que presentaran ausencia de las cuatro paredes óseas en los dientes unirradiculares y/o región de premolares, que tuvieran mala higiene, enfermedad periodontal activa, infecciones activas presentes en el periodonto, fumadores, con tratamiento médico crónico, pacientes embarazadas y no cooperadores. Se eliminaron del estudio a los pacientes que durante el transcurso de la cicatrización de la intervención quirúrgica se desalojó el biomaterial utilizado.

5.5 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

5.5.1 Fase 1: Evaluación diagnóstica

Se procedió a realizar la fase diagnóstica a cada paciente, en una cita de evaluación, donde se realizó una historia clínica médica y evaluación periodontal.

a) Historia Médica

Se hizo el conocimiento a los pacientes sobre un cuestionario acerca de su estado de salud general, así como su condición bucal y un documento de consentimiento informado sobre el procedimiento quirúrgico que se realizó y su aceptación a efectuar la intervención.

b) Evaluación Periodontal

Se llevó a cabo una evaluación periodontal por medio de mediciones con la sonda periodontal de los órganos dentarios para determinar la salud bucal de cada paciente y confirmar ausencia de periodontitis, así como también se identificaron los órganos dentarios en la arcada superior o inferior que se procedieron a extraer.

5.5.2 Fase 2: Evaluación pre-quirúrgica

1. Se realizó la evaluación pre-quirúrgica a través del estudio tomográfico computarizado CBCT el grosor de la tabla vestibular a los 3, 5 y 7 mm, con referencia a la línea paralela trazada entre las UAC de dientes vecinos. Y el ancho alveolar a los 3, 5 y 7 mm (Fig. 1).

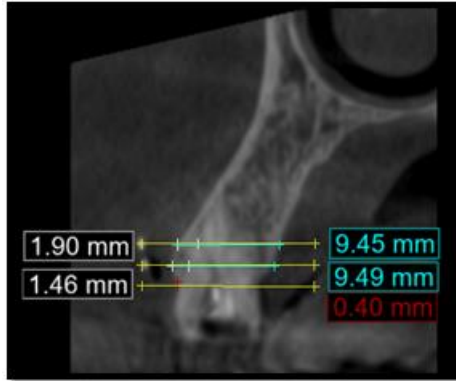


Figura 1. Mediciones iniciales del grosor de tabla vestibular y ancho alveolar a los 3, 5 y 7 mm.

2. Se dieron indicaciones al paciente de realizar 2 enjuagues de gluconato de clorhexidina al 0.12%, 24 horas antes de la intervención quirúrgica y tomar 1 gramo de Amoxicilina 1 hora antes del procedimiento.
3. Se procedió a efectuar una extracción dental atraumática en el sitio a intervenir, por medio de periotomos y elevadores (Fig.2).

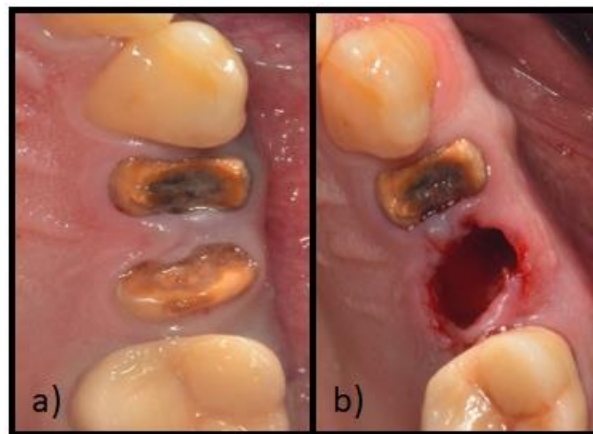


Figura 2. Extracción atraumática. a) Fotografía inicial, b) Posterior a la extracción atraumática.

4. Se procedió a debridar el alvéolo con curetas, hasta que quedar completamente limpio de tejido de granulación.

5. Se tomó una fotografía intraoral del alvéolo con una sonda periodontal para verificar la presencia de la pared vestibular (Fig. 3).

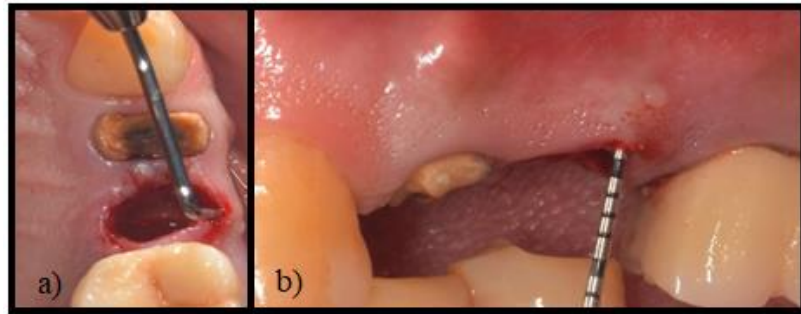


Figura 3. Colocación de sonda periodontal en tabla vestibular.

6. Se realizó la tunelización a espesor total de tejidos blandos por la parte vestibular pasando la línea mucogingival y la parte palatina y/o lingual, con periostotómos elevadores de periostio (Fig.4).



Figura 4. Tunelización a espesor total con periostótomos.

7. Posteriormente utilizando el método de preservación alveolar, se colocó un relleno de apósito de colágeno en el fondo del alvéolo, y en su parte superficial y vestibular, se utilizó el andamio de colágeno mineralizable Ossix[®] Volumax (Fig. 5).

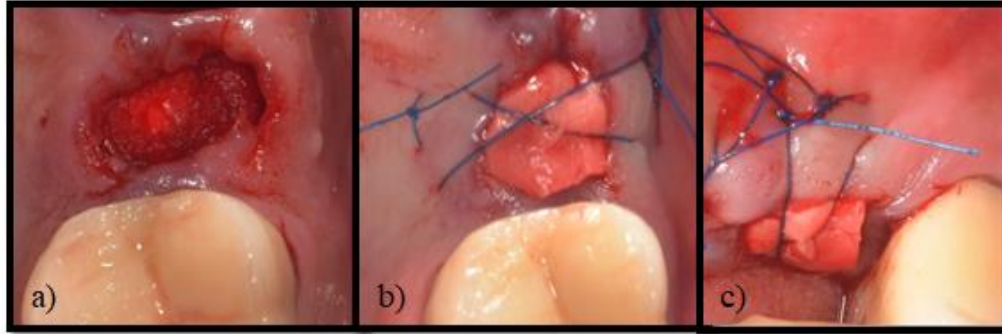


Figura 5. Método de preservación alveolar. a) Colocación de apósito de colágeno como relleno en el alveolo, b) Puntos de sutura en cruz vista oclusal, c) Puntos de sutura en la porción vestibular y palatino.

8. Se suturó la membrana con material de sutura Prolene 5-0, con puntos colchoneros horizontales internos y una horizontal en cruz en la parte superficial.
9. Indicaciones postoperatorias: Dieta blanda 7 días, no consumir alimentos picantes y grasosos, no cepillar el área intervenida por dos semanas, no realizar succión, evitar realizar ejercicio por una semana.

A todos los pacientes les fue prescrita la misma receta médica:

- Ketorolaco 10 mg, tomar una cada 8 horas, durante 5 días.
- Nimesulinda 100 mg, tomar una cada 12 horas, durante 5 días.
- Amoxicilina 500 mg, tomar una cada 8 horas, durante 7 días.
- Clorhexidina 0.12%, hacer enjuagues cada 12 horas, durante 14 días.

5.5.3 Fase 3: Evaluación post-quirúrgica

1. Se realizó cita de control postquirúrgica a la semana, y se tomaron fotografías intraorales del sitio intervenido (Fig. 6).

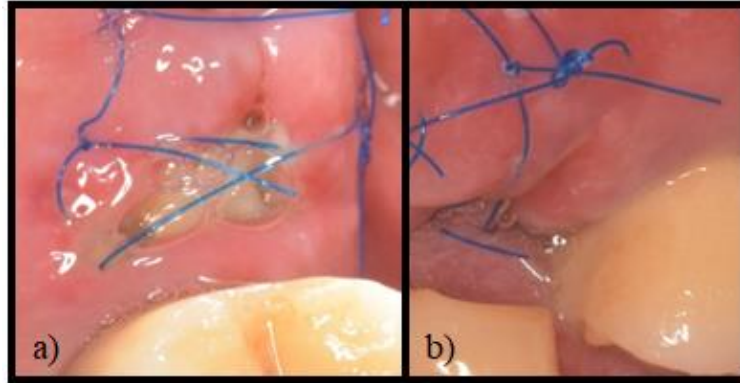


Figura 6. Revisión de cicatrización a 1 semana. a) Vista oclusal, b) Vista vestibular.

2. Se realizó cita de control postquirúrgica a las 2 semanas, para retiro de suturas y realizar revisión de cicatrización. Se tomaron fotografías intraorales del sitio intervenido (Fig. 7).

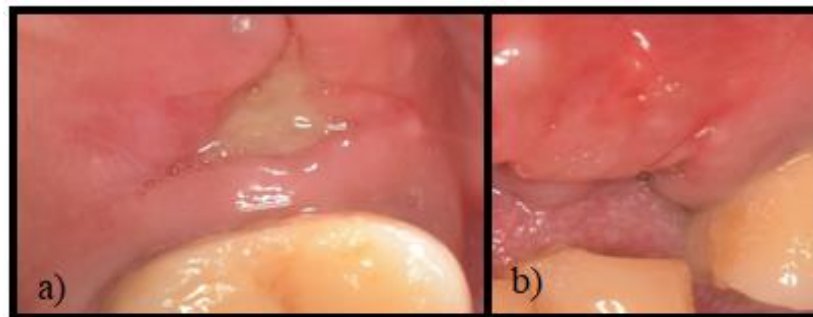


Figura 7. Revisión de cicatrización a 2 semanas. a) Vista oclusal, b) Vista vestibular.

3. Se realizó una cita de control a las cuatro semanas, y se tomaron fotografías intraorales del sitio intervenido (Fig. 8).

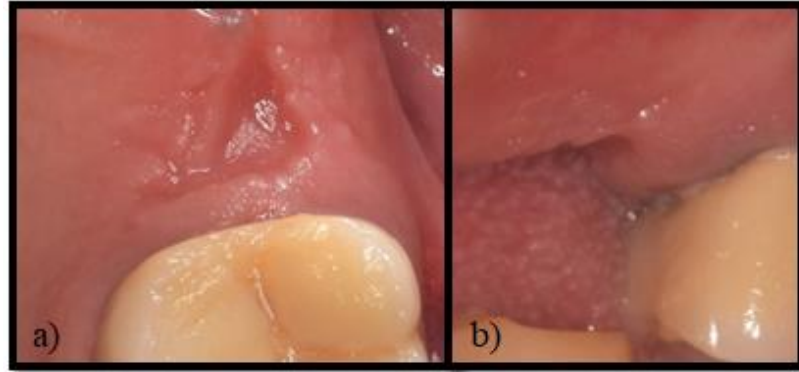


Figura 8. Revisión de cicatrización a las cuatro semanas. a) Vista oclusal, b) Vista vestibular.

4. Se realizó cita de control a los 3 meses, y se tomaron fotografías intraorales del sitio intervenido (Fig. 9).

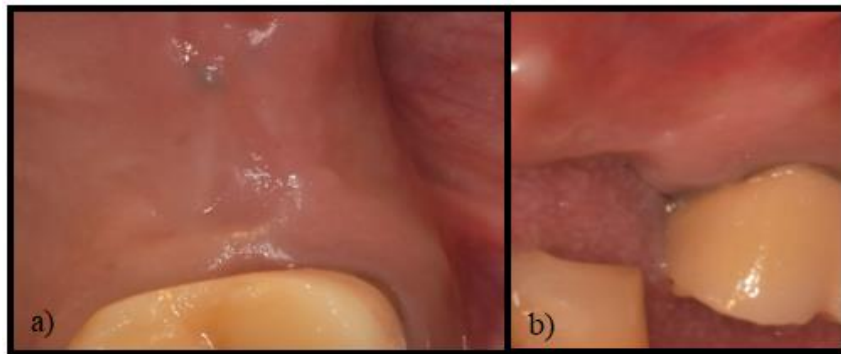


Figura 9. Revisión de cicatrización a los 3 meses. a) Vista oclusal, b) Vista vestibular.

5. Se realizó una cita de control a los 4 meses, y se evaluó el grosor de la tabla vestibular y el ancho óseo del alveolo a los 3, 5 y 7 mm, a través del estudio tomográfico computarizado CBCT (Fig. 10).

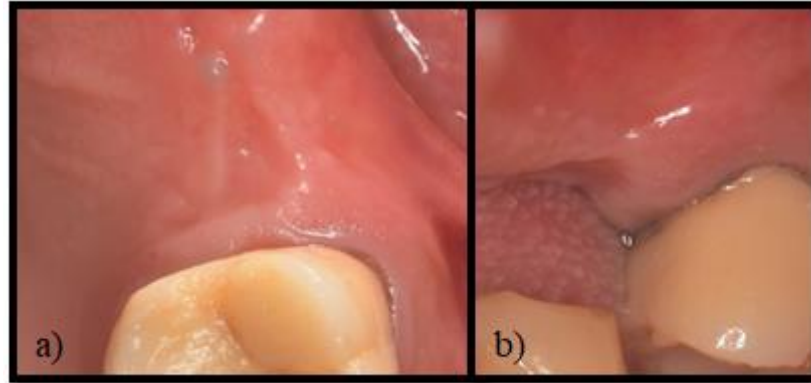


Figura 10. Revisión de cicatrización de 4 meses. a) Vista oclusal, b) Vista vestibular.

5.5.4 Fase 4: Comparación por CBCT

1. Se realizó una comparación de los cambios dimensionales de la tabla vestibular y el ancho óseo del alveolo iniciales y finales obtenidos a través del estudio tomográfico computarizado CBCT (Fig. 11).

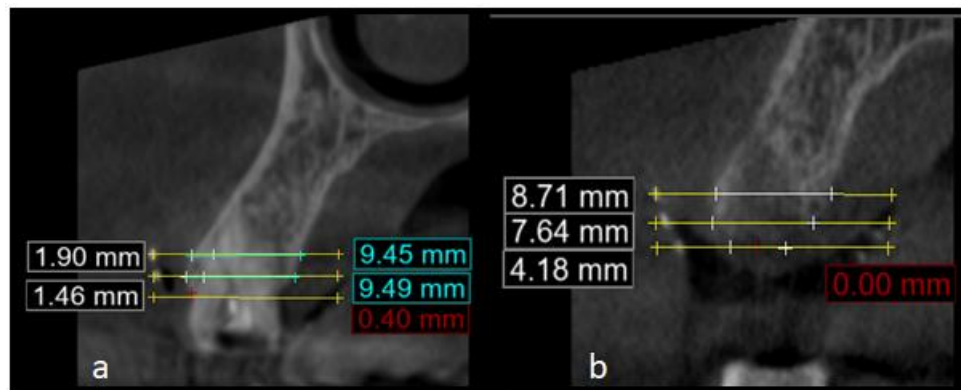


Figura 11. Mediciones de grosor de tabla vestibular y ancho alveolar a los 3, 5 y 7 mm. a) Mediciones iniciales, b) Mediciones finales.

5.6 Consideraciones éticas

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado.

Título segundo, Capítulo V De la investigación en grupos **subordinados**. Artículo 57. Estudiantes, trabajadores de laboratorios y hospitales, empleados y otros. Artículo 58. Cuando se realice en estos grupos, en la Comisión de Ética deberá participar uno más representantes de la población en estudio capaz de representar los valores morales, culturales y sociales y vigilar:

- I. que la negación a participar no afecte su situación escolar, o laboral.
- II. Que los resultados no sean utilizados en perjuicio de los participantes
- III. Que la institución o patrocinadores se responsabilicen del tratamiento y en su caso de indemnización por las consecuencias de la investigación.

Título segundo, Capítulo VI De la investigación en órganos, tejidos y sus derivados, productos y **cadáveres** de seres humanos artículos 59 (obtención, conservación, utilización preparación suministro y destino final.) y 60 (además del debido respeto al cadáver humano, la observación del título decimocuarto en cuanto a la materia de control sanitario de la disposición de órganos, tejidos y cadáveres de seres humanos).

6. RESULTADOS

La muestra estuvo formada por 10 pacientes, 5 mujeres y 5 hombres, de los cuales 2 pacientes fueron excluidos del estudio debido a que presentaron inconvenientes durante el período de cicatrización y se observó el desalojó del biomaterial una semana posterior al acto quirúrgico. Así como también se espera finalizar el período de cicatrización de cuatro meses en 3 pacientes para realizar la toma del segundo CBCT y observar sus resultados.

6.1 Evaluación de grosor de tejido óseo

La examinación en la comparación de las dimensionales del ancho alveolar y ganancia vertical ósea realizadas por medio del CBCT prequirúrgicas y finales a los 4 meses se observan en la tabla 1, donde el ancho alveolar fue medido en tres puntos de referencia a los 3, 5 y 7 mm.

El promedio que se obtuvo a los 3 mm prequirúrgico fue de (0.00 ± 0.00) y a los 4 meses fue de $(8.76 \pm 1.34 \text{ mm})$ ($p 0.0011$). A los 5 mm el promedio prequirúrgico fue $(8.76 \pm 0.82 \text{ mm})$, a los 4 meses tuvo un promedio de $(6.64 \pm 0.77 \text{ mm})$ ($p 0.001$). A los 7 mm se obtuvo un promedio prequirúrgico de $(9.14 \pm 0.96 \text{ mm})$, a los 4 meses tuvo un promedio de $(7.93 \pm 0.63 \text{ mm})$ ($p 0.0064$).

A los 3 mm de referencia se pudo analizar que no hubo una pérdida en el ancho alveolar entre los cambios iniciales y finales. A los 5 mm se tuvo una remodelación ósea del ancho alveolar de 24.21%. A los 4 meses de examinación su tuvo a los 7 mm una reducción aproximada de 13.24% del ancho alveolar.

Se pudo considerar que hubo una diferencia estadísticamente significativa de ganancia en ancho alveolar a los 3 y 5 mm, sin embargo, no hubo una diferencia estadísticamente significativa a los 7 mm final a los 4 meses.

6.2 Evaluación de ganancia vertical ósea.

Se observó un promedio prequirúrgico de (-0.71 ± 0.54) a los 4 meses fue de (0.00 ± 0.00) (p 0.0216) siendo estadísticamente significativo y se obtuvo una ganancia vertical ósea final a los 4 meses (Tabla 1).

Variable	Grupo	Media	DE	Prueba t	Valor p
Tabla Vestibular	3 mm	0.00	0.00	--	--
	5 mm	0.87	0.37		
	7 mm	1.05	0.57		
Grosor de Tejido Óseo	Pre 3 mm	0.00	0.00	-6.98	0.0011
	Post 3mm	4.19	1.34		
	Pre 5 mm	8.76	0.82	4.20	0.0001
	Post 5 mm	6.64	0.77		
	Pre 7 mm	9.14	0.96	2.35	0.0064
	Post 7 mm	7.93	0.63		
Ganancia Vertical Ósea	Pre	-0.71	0.54	-2.92	0.0216
	Post	0.00	0.00		

Tabla 1. Estadística descriptiva de la comparación pre y post quirúrgica a los 4 meses.

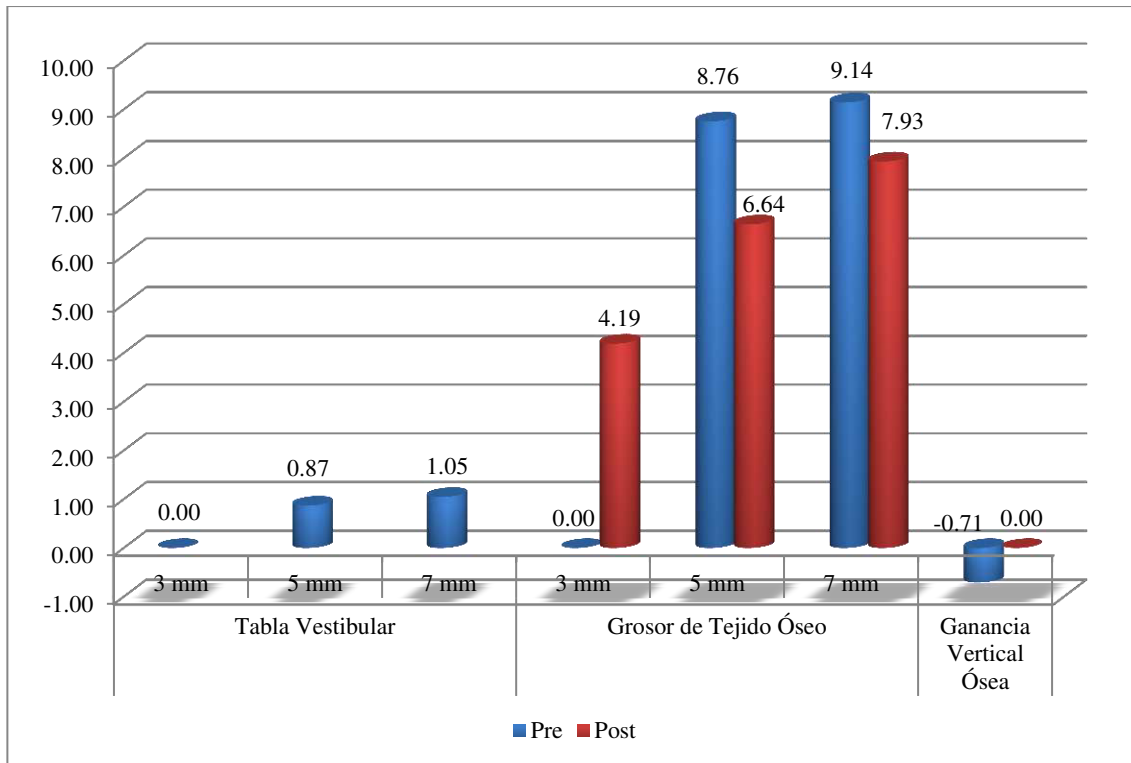


Figura 12. Media de los valores iniciales y finales.

7. DISCUSIÓN

En un estudio realizado en el año 2016, se hizo una comparación entre la utilización del material GLYMATRIX® entrelazado de colágeno y GLYMATRIX® un nuevo material más grueso, utilizados en la técnica de preservación alveolar. Se pudo concluir que, la biocompatibilidad de los defectos fue similar, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre OP y OV con respecto a la cicatrización de la cresta. OV, tuvo un porcentaje significativamente mayor de membrana a las 12 semanas. A las 24 semanas, ambos tenían cantidades muy similares de membrana de 3- 5%. Tanto OP como OV demostraron un crecimiento óseo efectivo (Zubery Y et al.,2016).

En el año 2017, se hizo una comparación entre el material Ossix Volumax (*OB*) en conjunto con la membrana de colágeno Ossix Plus (*OP*) y BioOss Collagen (*BOC*) en conjunto con la membrana de colágeno Ossix Plus (*OP*), materiales utilizados en la técnica de preservación alveolar. Se pudo observar a los 6 meses, que el material *OB* tuvo un crecimiento significativamente mayor en altura y ancho de la cresta alveolar, en comparación con *BOC*, además mantuvo su integridad cohesiva dentro del sitio (sin migración de partículas) a diferencia de *BOC* (Zubery Y et al.,2017).

En el 2018 se realizó un estudio con el método de preservación alveolar en 12 pacientes donde se utilizaron los biomateriales DBBM-C (Bio-Oss Collagen, Geistlich) y CM (Mucograft seal, Geistlich), previo a el acto quirúrgico se tomó un CBCT inicial y final a los 4 meses, para realizar la evaluación de altura y ancho alveolar en tres puntos de referencia a 1, 3 y 5 mm por debajo de la porción más coronal de la cresta ósea. Se pudo observar la eficacia de los biomateriales utilizados manteniendo la estabilidad en el ancho alveolar (92-99%) y altura (98-99%), promoviendo una preservación alveolar eficaz (Cardaropoli D et al., 2018).

En un reporte de caso realizado en el 2019, se procedió a tratar a una paciente femenina de 60 años que presentaba ausencia del órgano dental 1.5 y anteriormente había sido restaurado con un puente fijo, se decidió colocar coronas fijas

individuales en las piezas 1.4 y 1.6 y realizar colocación de un implante dental en el sitio edéntulo el cual tenía una deficiencia ósea buco/palatina.

Se decidió hacer la colocación del implante dental y realizar un aumento de reborde alveolar utilizando el biomaterial Ossix[®]Volumax, el cual se adaptó en la pared bucal y en la cresta, este material de regeneración se expande y osifica con el tiempo y restaura el volumen de la pared bucal remodelado. Después de 6 meses de cicatrización se pudo observar una buena integración del implante dental y un incremento en los tejidos blandos en la parte vestibular, teniendo buena adaptación para la restauración protésica. Por lo cual este material puede ser un sustituto del injerto de tejido conectivo, ya que simplifica el procedimiento y reduce la morbilidad (Smidt A et al.,2019).

Actualmente en la literatura no se han desarrollado estudios del método de preservación alveolar utilizando el andamio de colágeno mineralizable, sin embargo, en el presente estudio se puede observar que su propiedad osteoinductiva resulta favorable para modular la reabsorción ósea en el ancho alveolar, así como también una ganancia vertical ósea estadísticamente significativa. Se necesitan más estudios para confirmar su efectividad.

8. CONCLUSIÓN

Dentro del alcance del presente estudio y considerando el tamaño limitado de la muestra, tras el análisis que se realizó en esta investigación se puede concluir lo siguiente:

1. La utilización del andamio de colágeno mineralizable en el método de preservación alveolar se vio estadísticamente significativo en la modulación de la remodelación ósea en el ancho alveolar a los 3 y 5 mm en la evaluación final a los 4 meses.
2. Se obtuvo una ganancia vertical ósea estadísticamente significativa a los 4 meses postquirúrgicos.

La presente investigación presenta una propuesta para la utilización del andamio de colágeno mineralizable Ossix®Volumax, como un biomaterial alternativo para ser utilizado en el método de preservación alveolar, ya que se pudo observar en la comparación de los cambios dimensionales iniciales y finales que se obtuvo una ganancia vertical ósea y una modulación en la remodelación ósea del ancho alveolar, manteniendo un volumen óseo aceptable para la colocación de implantes dentales.

9. ANEXOS

9.1 Consentimiento informado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CARTA DE CONSENTIMIENTO



Si usted desea participar voluntariamente en este estudio de investigación científica por favor lea este formulario cuidadosamente y haga cualquier pregunta que tenga, su participación es voluntaria.

Propósito del estudio

Dicho estudio tiene como propósito la evaluación inicial de la tabla vestibular y ancho alveolar, en la región de premolares y dientes unirradiculares de la arcada superior e inferior, con previa indicación de extracción atraumática, por medio del estudio de tomografía computarizado CBCT. Posteriormente se realizará el procedimiento quirúrgico de preservación alveolar, donde se colocará material de regeneración apósito de colágeno collatape y membrana Ossix® Volumax. En un período de cuatro meses posterior a la intervención se volverá a evaluar el grosor de la tabla vestibular y ancho del alvéolo para comparar las dimensiones obtenidas iniciales y finales del estudio, y así comprobar la efectividad del material regenerativo utilizado en la investigación.

Riesgos

Los principales riesgos de la cirugía oral son la inflamación postoperatoria, hemorragia, dolor o molestia, infección, lesiones reversibles e irreversibles.

Consideraciones financieras

No se cobrará por este estudio. Por favor informe sobre cualquier preocupación que tenga sobre este proyecto.

Entiendo que la información obtenida de la investigación será manejada en forma confidencial y que en ningún momento se violará mi privacidad.

Por medio del presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado “**Método de Preservación Alveolar por Medio de la Aplicación de Andamio de Colágeno Mineralizable Ossix® Volumax**”. Registrado en el Posgrado de Periodoncia e Implantología Oral de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios de la participación en el estudio.

Nombre y Firma del paciente

Nombre y Firma del investigador

Monterrey, Nuevo León a ____ de ____ del _____.

9.2 Historia Clínica

Fecha: _____

Historia clínica

Clave:

Ficha de identificación

Nombre: _____

Nombre(s) Apellido paterno Apellido materno

Fecha de nacimiento: _____

Género: Masculino Femenino

Teléfono: _____

Celular: _____

Dirección: _____

Enfermedades Sistémicas

Enfermedad sistémica reportada	Antigüedad de la enfermedad	Tratamientos Administrados	controlado		Evidencia
			✓	x	

Historia de Medicamentos

Medicamento	Fecha de Inicio de Administración	fecha de suspensión	Actualmente lo Utiliza	Dosis Diaria

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amler MH, Johnson PL, Salman I. Histological and histochemical investigation of human 20. alveolar socket healing in undisturbed extraction wounds. *J Am Dent Assoc.* 1960; 61:47-58.
- Amler MH. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1969; 27:309-18.
- Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005; 32 (6): 645–52.
- Artzi Z, Tal H & Dayan D. Porous bovine bone mineral in healing of human extraction sockets. part 1: histomorphometric evaluations at 9 months. *Journal of Periodontology.* 2000;71: 1015– 1023.
- Becker W, Urist M, Becker B, Jackson W, Pony D, Bartold M, Vincenzi G, De Georges D & Niederwanger M. Clinical and histological observations of sites implanted with intraoral autologous bone grafts or allografts. 15 human case reports. *Journal of Periodontology.* 1996; 67:1025– 1033.
- Cardaropoli D, Cardaropoli G. Preservation of the Postextraction Alveolar Ridge: A Clinical and Histologic Study. *The International Journal of Periodontics& Restorative Dentistry.* 2008;28(5):469-477.
- Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction 19. sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 2003; 30:809-18.
- Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, De Maria A, Gaveglio L. Alveolar Ridge Preservation Using Tridimensional Collagen Matrix and Deproteinized Bovine Bone Mineral in the Esthetic Area: A CBCT and Histologic Human Pilot Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2018;38(Suppl): s29–35.

Chappuis V, Araújo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontol 2000*. 2017;73 (1): 73–83.

Claflin RS. Healing of disturbed and undisturbed extraction wounds. *J Am Dent Assoc* 18.1936;23:945-59.

De Risi V, Clementini M, Vittorini G, Mannocci A, De Sanctis M. Alveolar ridge preservation techniques: a systematic review and meta-analysis of histological and histomorphometrical data. *Clin Oral Implants Res*. 2015; 26 (1): 50–68.

Froum S, Cho S C, Rosenberg E, Rohrer M & Tarnow D. Histological comparison of healing extraction sockets implanted with bioactive glass or demineralized freeze-dried bone allograft: a pilot study. *Journal of Periodontology*. 2002;73: 94–102.

Gross J. Ridge preservation using HTR synthetic bone following tooth extraction. *General Dentistry*. 1995;43: 364–367.

Horvath A, Mardas N, Mezzomo, L A, Needleman I G. & Donos N. Alveolar ridge preservation. A systematic review. *Clinical Oral Investigations*. 2013;17: 341–363.

MacBeth N, Trullenque-Eriksson A, Donos N, Mardas N. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2017; 8 (8): 982–1004.

Mardas N, Chadha V & Donos. N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*. 2010; 21: 688–698.

Mardas N, Trullenque-Eriksson A, MacBeth N, Petrie A. & Donos N. Does ridge preservation following tooth extraction improve implant treatment outcomes: a systematic review. *Clinical Oral Implant Research*. 2015; 1 –12.

Serino G, Rao W, Iezzi G, Piattelli A. Polylactide and polyglycolide sponge used in human 39. Extraction sockets: bone formation following 3 months after its application. *Clin Oral Impl Res*. 2008; 19:26-31.

Smidt A, Gutmacher Z, Sharon E. A nouveau collagen scaffold to simplify lateral augmentation of deficient ridges between natural teeth. *Quintessence Int.* 2019;50(7):576–82.

Tassos I, Rationale for socket preservation after extraction of a single-rooted tooth when planning for future implant placement. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(10):917-22.

Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-6. extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol.*2009;36:1048-58.

Wang H, Kiyonobu K. & Neiva R. Socket augmentation: rationale and technique. *Implant Dentistry.* 2004; 13:286–296.

Zubery Y, Goldlust A, Bayer T, Woods S, Jackson N, Aubrey Soskolne W. Alveolar ridge restoration using a new sugar cross-linked collagen-hydroxyapatite matrix in canine L-shape defects. *Academy of osseointegration.* 2017.

Zubery Y, Goldlust A, Bayer T, Woods S, Jackson N, Aubrey Soskolne W. Alveolar ridge augmentation and ossification of thick vs. Thin sugar cross-linked collagen membranes in a canine L-shape defect model. *Academy of osseointegration.* 2016.

RESUMEN BIOGRÁFICO

Marilyn Lizbeth Amador Zárate

Candidato para el Grado de:

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE PERIODONCIA
CON IMPLANTOLOGÍA ORAL**

Tesis: MÉTODO DE PRESERVACIÓN ALVEOLAR POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE ANDAMIO DE COLÁGENO MINERALIZABLE OSSIX® VOLUMAX.

Campo de estudio: Ciencias de la salud.

Datos personales: Nacido en H. Matamoros, Tamaulipas, México, el 07 de Septiembre de 1993.

Educación: Egresado de la Licenciatura de Cirujano Dentista en la Facultad de Odontología, de la Universidad Autónoma de Nuevo León.