



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**PRESERVACIÓN DE ALVEOLO,  
REPORTE DE CASO CLÍNICO.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

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

**RAÚL PATRICIO ESPINA**

**TUTORA: Esp. ALEJANDRA CABRERA CORIA  
ASESOR: Dr. FILIBERTO ENRÍQUEZ HABIB**

**MÉXICO, D.F.**

**2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	06
II. ANTECEDENTES.....	08
1. DESARROLLO DEL ALVÉOLO DENTARIO.....	08
1.1 Origen del hueso alveolar.....	08
2. FUNCIÓN DEL ALVÉOLO.....	13
2.1 Observación del alvéolo radiográficamente.....	14
3. CAUSAS DE LA PÉRDIDA DENTARIA QUE AFECTAN EL ALVÉOLO DENTARIO.....	15
3.1 Alteraciones de la apófisis alveolar después de la extracción dental.....	17
3.1.1 Procesos intraalveolares.....	18
3.1.1.1 Acontecimientos importantes en la curación del alvéolo.....	18
A) Coagulación de la sangre.....	18
B) Limpieza de la herida.....	19
C) Formación de tejido.....	19
D) Modelado y remodelado tisular.....	21
3.1.2 Procesos extraalveolares.....	22
3.2 Clasificación del hueso remanente.....	24
3.3 Consideraciones clínicas.....	25
4. PRESERVACIÓN DE ALVÉOLO.....	26
4.1 Generalidades.....	26
4.2 Injertos óseos.....	27



4.2.1 Injertos autólogos.....	30
4.2.1.1 Autoinjertos intrabucales.....	30
4.2.1.2 Autoinjertos extrabucales.....	31
4.2.2 Aloinjertos.....	31
4.2.3 Xenoinjertos.....	32
4.2.4 Materiales aloplásticos.....	33
4.2.4.1 Hidroxiapatita (HA).....	34
4.2.4.2 Fosfato tricálcico.....	34
4.2.4.3 Vidrio bioactivo.....	35
4.2.4.4 Sulfato de calcio.....	35
4.2.4.5 Polímeros no reabsorbibles.....	35
4.2.4.6 Polímeros reabsorbibles.....	36
4.3 Membranas.....	36
4.3.1 Membranas reabsorbibles.....	38
4.3.2 Membranas no reabsorbibles.....	39
4.4 Selección de materiales.....	39
4.4.1 Materiales para preservación de alvéolo a largo plazo.	40
4.4.2 Materiales transitorios para preservación de alvéolo...	41
4.4.3 Materiales para preservación de alvéolo a corto plazo.	42
4.5 Técnicas de preservación de alvéolo.....	43
4.5.1 Técnica clásica.....	43
4.5.2 Sellado quirúrgico del alvéolo.....	44
4.5.3 Preservación de alvéolo utilizando membrana no reabsorbible.....	47
4.5.4 Preservación de alvéolo utilizando membrana reabsorbibe.....	49



4.5.5 Preservación de alvéolo utilizando esponjas de colágeno.....	50
5. REPORTE DE CASO CLÍNICO.....	53
5.1 Caso clínico 1, preservación de alvéolo con esponja de colágeno.....	59
5.2 Caso clínico 2, preservación de alvéolo sellado quirúrgico.	63
III. RESULTADOS.....	72
IV. DISCUSIÓN.....	74
V. CONCLUSIONES.....	75
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	76



## AGRADECIMIENTOS

*Doy gracias a dios por todas las bendiciones y las oportunidades que me da día a día.*

*A mis padres por todo su apoyo, sacrificio, tiempo y dedicación. A mi madre, por siempre comprender, perdonar mis errores y tener las palabras necesarias para impulsarme a cumplir mis sueños. A mi padre, por ser el ejemplo de vida, por sus enseñanzas aunque no con palabras pero siempre con hechos. Gracias porque hemos llegado a una de tantas metas.*

*A mi hermana, por todo lo que hemos pasado juntos y estar siempre cuando más la necesito. A Gabriel, por ser una luz en la vida de todos.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la Facultad de Odontología.*

*A mis amigos de toda la carrera que espero lo sean de toda la vida; Carmen, Diana, Diego, Francisco, Giovanni, José Antonio, Karla, Keren y Verónica. Gracias por todos los momentos juntos, motivación y apoyo.*

*Mi más sincero agradecimiento a la Dra. Alejandra Cabrera Coria, por todo el apoyo en la realización de este trabajo, por su comprensión y consejos, que me permitieron conocer como persona y maestra.*

*Al Dr. Filiberto Enríquez Habib, por su tiempo, comprensión y sobre todo por ser un excelente maestro.*

*Al Programa Universitario México Nación Multicultural, gracias por el apoyo incondicional y desinteresado, en especial a la Mtra. Evangelina Mendizábal García por confiar en mí y darme la oportunidad de ser parte de esta gran familia. A Fabián Ferreyro por su paciencia y palabras de aliento.*



## I. INTRODUCCIÓN

Durante la práctica odontológica se realizan múltiples extracciones dentales por diferentes causas, entre las que se encuentran; caries, enfermedad periodontal, fracturas, fracasos endodóncicos, entre otros, iniciándose así después de la extracción un proceso fisiológico irreversible de reabsorción y colapso del reborde, disminuyendo hasta en un 40% la altura y 60% el grosor de la cresta alveolar en los primeros 6 meses, creando en muchas ocasiones deformidades óseas de la cresta alveolar. Deformidades que dan como resultado problemas para el diseño y colocación de un pónico adecuado y estético cuando el contorno del reborde no es simétrico con los dientes adyacentes o compromete la retención en el caso de una prótesis removible. Al mismo tiempo, la colocación de un implante óseointegrado en una posición ideal es imposible si no existe un reborde adecuado.

Una alternativa para este problema, es la preservación del alvéolo, procedimiento quirúrgico que consiste en colocar un injerto óseo con o sin membranas en el alveolo de reciente extracción, conservando así la estructura ósea y el tejido blando, creando un sitio adecuado y favorable para la colocación de implantes, prótesis fija, prótesis removible o dentaduras totales, lo cual evita intervenciones futuras para un aumento de reborde.

Actualmente se cuenta con diferentes materiales ó sustitutos óseos tales como; injertos autólogos; que son tomados del mismo individuo ya sea extrabucal o intrabucal; considerados como estándar de oro, requieren de un segundo sitio quirúrgico para tomar el injerto lo que le confiere una gran desventaja. Los aloinjertos; son obtenidos de otros individuos de la misma especie pero diferente genotipo. Los xenoinjertos; son materiales recolectados de una especie diferente a la humana y los aloplásticos; son



materiales inertes, sustitutos sintéticos e inorgánicos. Estos materiales proveerán una integración basada en alguna propiedad osteogénica; que ocurre cuando se trasplantan osteoblastos y células precursoras de osteoblastos junto con el injerto autólogo. La osteoconducción; se da cuando materiales no vitales sirven como andamiaje. Y en la osteoinducción; donde hay formación de hueso por estimulación de células osteoprogenitoras.

Existen diferentes técnicas para la preservación de alvéolo: 1) Técnica clásica; consiste en la extracción del diente, colocación del material y cierre primario del colgajo. 2) Sellado quirúrgico del alvéolo; procedimiento en el que no se necesita levantar un colgajo ya que se utiliza un injerto gingival libre para cubrir el sitio de reciente extracción, evitando de esta manera un colapso y obteniendo así encía queratinizada. 3) Preservación de alvéolo utilizando membranas no reabsorbibles; consiste en colocar una barrera de protección que no pueda ser diluida en el medio bucal, ya que estará expuesta al no necesitar un cierre primario y como desventaja requiere de un segundo acto quirúrgico para retirar la membrana. 4) La preservación de alvéolo utilizando una membrana reabsorbible; necesita de un cierre primario para evitar la exposición de la membrana ya que es reabsorbida con el tiempo, por lo que no necesita de un segundo acto quirúrgico para ser eliminada. 5) Preservación de alvéolo utilizando una esponja de colágeno; requiere de un cierre primario y al ser un hemostático facilitará la cicatrización.

Tanto el material de regeneración como la técnica quirúrgica dependerán en gran medida de las condiciones del sitio de reciente extracción y del criterio del clínico.



## II. ANTECEDENTES

### 1. DESARROLLO DEL ALVÉOLO DENTARIO

El desarrollo de los tejidos periodontales se originan durante la formación y desarrollo de los dientes. Este proceso inician en la fase embrionaria, cuando las células de la cresta neural forman una banda de ectomesénquima formando la lámina dental en la que inicia una serie de procesos (estadio de brote, estadio de casquete y estadio de campana con desarrollo radicular) que dan como resultado la formación de un diente y de los tejidos periodontales que lo rodean, incluido el hueso alveolar.<sup>1</sup>

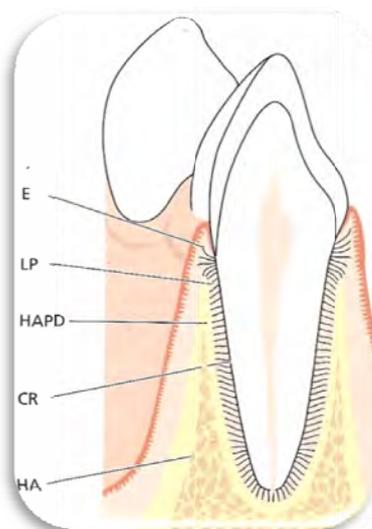
#### 1.1 Origen del hueso alveolar

Las apófisis alveolares, forman parte de los huesos maxilar y mandibular, no existe un límite anatómico entre el cuerpo del maxilar y los procesos alveolares. Los procesos alveolares corresponden a las porciones de los huesos maxilares que rodean y contienen los alvéolos dentales que alojan la o las raíces dentales (Figura 1).<sup>2</sup>



**Figura 1. Hueso maxilar, las flechas señalan los alvéolos dentales.<sup>1</sup>**

La porción del hueso alveolar que limita directamente al alvéolo, en la que se insertan las fibras periodontales pertenece al aparato de inserción (Figura 2), junto con el cemento y el ligamento periodontal.<sup>2</sup>



**Figura 2. Periodonto, (E) encía, (LP) Ligamento Periodontal, HAPD Hueso Alveolar Propiamente Dicho, (C) Cemento Radicular, (HA) Hueso Alveolar.<sup>1</sup>**



Los procesos alveolares se desarrollan al mismo tiempo con la formación de los dientes y adquieren su arquitectura definitiva cuando estos erupcionan, adaptándose con ellos a los diversos requerimientos funcionales.<sup>2</sup>

Los huesos maxilar y mandibular, comienzan su desarrollo alrededor de la séptima semana de vida intrauterina.<sup>2</sup>

Se inicia primero, el desarrollo del hueso mandibular y poco después, el hueso maxilar, en ambos, se forma una lámina ósea externa que se continúa con una interna, dejando entre ambas un surco en el que quedan contenidos los gérmenes dentarios y los paquetes vasculonerviosos. Las trabéculas óseas forman una canastilla que aloja a cada germen dentario.<sup>2</sup>

El estímulo para la formación de los bordes alveolares lo proporcionan los dientes en crecimiento. La pared ósea de los alvéolos comienza a desarrollarse cuando se ha completado la corona y se inicia el crecimiento de la raíz del folículo dentario.<sup>2</sup>

A medida que progresa el desarrollo radicular por inducción de la vaina epitelial de Hertwig, algunas células del folículo dental se aproximan a la superficie radicular, transformándose en cementoblastos, otros se diferencian en fibroblastos, formando el ligamento periodontal, mientras que las más externas adquieren capacidad osteogénica, diferenciándose en osteoblastos, por un proceso de osificación intramembranosa, originan trabéculas osteoides que se calcifican. Estas trabéculas están constituidas por un tejido óseo inmaduro que más adelante es remodelado y sustituido por tejido óseo secundario. Las áreas mesenquimatosas que permanecen entre las trabéculas óseas se diferencian en médula ósea.<sup>2</sup>



Este tejido óseo formado a partir del folículo dentario, se integra a las trabéculas de las canastillas óseas y así el cuerpo del maxilar se desarrolla.<sup>2</sup>

Una vez que las trabéculas alveolares se disponen en una red elaborada y alcanzan un cierto espesor, la aposición periférica hace que se produzca la formación de capas superficiales de tejido óseo cortical compacto. Se forman, dos placas de tejido óseo compacto con un tejido esponjoso intermedio.

En el hueso alveolar en desarrollo están presentes células osteoprogenitoras, osteoblastos que depositan matriz ósea e inducen a su posterior calcificación, osteoclastos que participan en la resorción ósea y osteocitos que quedan incluidos en la matriz mineralizada.<sup>2</sup>

El tejido óseo que forma las láminas compactas de los procesos alveolares tiene doble origen:

- La capa más periférica del hueso compacto, que es de origen periodontal, crece por aposición a partir de las regiones osteogénicas del ligamento periodontal.<sup>2</sup>
- La zona más interna, de origen medular, que se forma a expensas de los osteoblastos del tejido medular adyacente.<sup>2</sup>

El hueso compacto se observa en las radiografías como una fina lámina radioopaca, llamada lámina dura. Constituida por un tejido óseo laminar, cuyas laminillas corren paralelas a la superficie alveolar y son atravesadas por numerosos haces de fibras de Sharpey, que se encuentran densamente



empaquetadas y considerablemente calcificadas. Por la abundancia de haces fibrilares, esta lámina ósea recibe también el nombre de hueso fasciculado, lámina cribosa o placa cribiforme, debido a que se encuentra perforada por múltiples foraminas (conductos de Volkmann).<sup>2</sup>



## 2. FUNCIÓN DEL ALVÉOLO

Los procesos alveolares corresponden a las porciones de los huesos maxilares que rodean y contienen los alveolos dentarios, los cuales son cavidades cónicas que alojan la o las raíces de los órganos dentales (Figura 1).<sup>2</sup>

El periodonto o aparato de inserción está compuesto por tres estructuras que conforman una unidad funcional y comparten un mismo origen embriológico: cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. Cuya función principal consiste en distribuir y absorber las fuerzas generadas por la masticación y otros contactos dentarios.<sup>1, 2</sup>

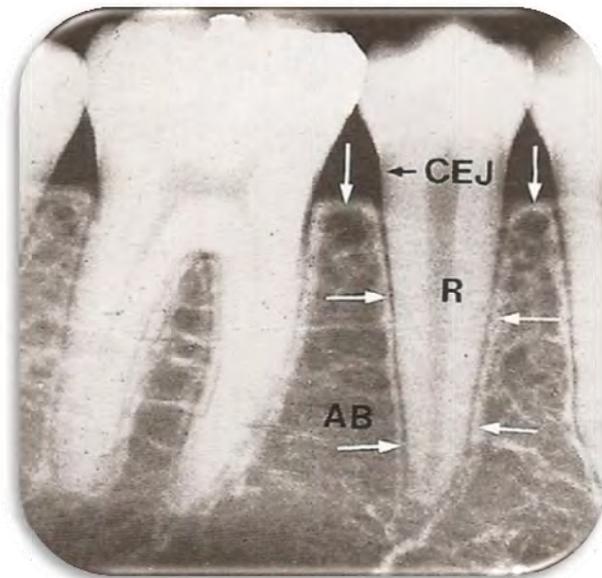
Las fibras colágenas del ligamento periodontal se insertan, por un lado, en el cemento y por el otro en el hueso alveolar, constituyendo una articulación alveolodentaria. Si el diente se pierde por extracción, el cemento y parte del ligamento periodontal lo acompañan, mientras tienden a perderse primero las fibras y tiempo después el hueso alveolar.<sup>2</sup>

El hueso alveolar, es una estructura al servicio del diente: se forma con el diente, lo sostiene mientras trabaja y desaparece con él, ya que se atrofia cuando el diente se extrae; es decir, es una estructura odontodependiente.<sup>2</sup>

No existe un límite anatómico preciso entre la porción basal y los procesos alveolares propiamente dichos.

## 2.1 Observación del alvéolo radiográficamente

El hueso compacto aparece en las radiografías como una fina lámina más radioopaca que el resto del hueso alveolar (Figura 3), por lo que se le llama lámina dura. Sin embargo, la radioopacidad no se debe a un mayor contenido mineral, sino a estar constituida por un tejido compacto, que contrasta con el tejido esponjoso adyacente, de variable radiolucidez debido a sus espacios medulares.<sup>2</sup>



**Figura 3.** Las flechas indican la radiopacidad marcada del hueso alveolar.<sup>1</sup>



### 3. CAUSAS DE LA PÉRDIDA DENTARIA QUE AFECTAN EL ALVÉOLO DENTARIO

Los dientes sanos estimulan al hueso alveolar, de esta manera mantienen el volumen y la densidad ósea. La pérdida del hueso alveolar puede ocurrir antes de la extracción dental a causa de enfermedad periodontal, periapical o traumatismo. Al extraer un diente se inicia una cascada de reacciones inflamatorias, los cambios estructurales ocurren en el hueso debido a procesos celulares de reabsorción por osteoclastos y liberación de osteoblastos con depósito de colágeno y subsecuente mineralización de la matriz de colágeno.<sup>1</sup>

La pérdida de dientes y la pérdida o modificación funcional dentro del alvéolo y en torno de él, dan como resultado una serie de alteraciones adaptativas de la porción ahora edéntula del reborde alveolar.<sup>1</sup>

La pérdida del contorno óseo se manifiesta mayormente desde el primer al tercer mes postextracción dental. Existe una pérdida aproximada del 40% de altura alveolar y del 60% de grosor óseo en los primeros 6 meses, mostrando una mayor pérdida en el maxilar que en la mandíbula.<sup>3, 4</sup>

El reborde alveolar se reduce después de la extracción de un solo diente. La magnitud de este cambio fue estudiado por Pietrokovski y Massler (1967), donde examinaron 149 modelos dentales de yeso (72 maxilares y 77 mandibulares) en los que faltaba un diente en un lado del maxilar; determinaron el contorno externo de las porciones vestibular y lingual o



palatino del reborde alveolar en un sitio dentado y en el sitio edéntulo del lado contrario por medio de una sonda o guía que delineaba el perfil.<sup>1</sup>

La cantidad de resorción tisular (tejidos duros y blandos) posterior a la pérdida de un solo diente es sustancial y la reducción del reborde es mayor a lo largo de las caras vestibular y lingual de todas las muestras examinadas, a pesar de que la cantidad absoluta y las diferencias variaban de un grupo de dientes a otro. Como resultado de ese modelado tisular el centro del sitio edéntulo era desplazado en dirección a la cara lingual o palatina del reborde. Las observaciones realizadas por Pietrokovski y Massler en 1967 fueron corroboradas por Schropp y cols. en 2003; quienes estudiaron los cambios de volumen del hueso y de los tejidos blandos que tienen lugar durante un periodo de 12 meses después de la extracción de un solo premolar o molar<sup>1,5</sup>

Usando radiografías por substracción, Schropp y cols.<sup>5</sup> evaluaron, en un estudio por 12 meses, la formación ósea en los alvéolos y cambios en el contorno del proceso alveolar después de la extracción dental, en 46 pacientes, que necesitaban extracción de algún molar o premolar para después ser rehabilitado con un implante dental, los pacientes aceptaron no usar ninguna prótesis durante 12 meses a excepción de 2. Se realizaron revisiones clínicas y radiográficas a los 3, 6 y 12 meses posteriores a la extracción. El grosor del reborde alveolar (vestíbulo lingual/palatino) disminuyó 50% a los 12 meses (de 12mm a 5.9mm, en promedio) y dos terceras partes de la reducción (30%) sucedió en los primeros 3 meses. La altura de la tabla ósea vestibular se redujo y después de 12 meses la prominencia vestibular estaba situada 1.2mm más en dirección apical en comparación con la tabla ósea lingual/palatina.<sup>1, 5, 6</sup>



Los cambios del tejido blando y el contorno óseo fueron medidos en modelos de estudio, los cuales se tomaron inmediatamente posterior a la extracción y en las siguientes citas de revisión.<sup>1, 5</sup>

El porcentaje de reducción fue un poco mayor en la región de molares que en la de premolares. Los cambios en la altura fueron pocos (menos de 1mm). El nivel de regeneración ósea del sitio de extracción no alcanzó el nivel coronal del hueso.<sup>1, 5</sup>

La formación de tejido óseo en los alvéolos postextracción fueron medidos por medio de radiografías tomadas con la técnica de paralelismo, obtenidas después de la extracción dental, a los 3, 6 y 12 meses postextracción. Observaron que en los primeros meses se producía alguna pérdida de hueso en la cresta alveolar (altura). Notaron que la mayor formación de hueso ocurría en los primeros tres meses, pero no podía alcanzar la altura de la cresta ósea de los dientes adyacentes. De los 6 a 12 meses el hueso neoformado presentaba un remodelado notorio y reducía la cantidad de tejido mineralizado.<sup>5</sup>

Las alteraciones de grosor y altura del reborde alveolar se manifestaron principalmente desde el primer al tercer mes postextracción.<sup>1, 4, 5</sup>

### 3.1 Alteraciones de la apófisis alveolar después de la extracción dental

Las alteraciones que ocurren en el reborde alveolar después de la extracción de un diente pueden ser divididas en dos series de eventos interrelacionados: procesos intraalveolares y procesos extraalveolares.<sup>1</sup>



### 3.1.1 Procesos intraalveolares

Son todos los eventos que ocurren desde la curación dentro del alvéolo inmediatamente después de la extracción dental, hasta la formación de hueso.

Amler (1969), realizó estudios en sitios de reciente extracción en humanos, los cuales duraron poco de manera que sólo fue posible evaluar los eventos ocurridos en la porción marginal del alvéolo en curación. Los datos experimentales no incluyeron la fase ulterior de la curación del alvéolo.<sup>1</sup>

Cardaropoli y col. (2003), realizaron estudios de larga duración en sitios de extracción en perros, describieron con mayor detalle las distintas fases de curación del alvéolo, incluidos los procesos de modelado y remodelado del tejido neoformado en diversas partes del alvéolo:

#### 3.1.1.1 Acontecimientos importantes en la curación del alvéolo

Después de una extracción dental estos son los eventos más significativos para la cicatrización:

##### A) Coagulación de la sangre

Inmediatamente después de la extracción dental, la sangre de los vasos cortados llenan la cavidad. Las proteínas derivadas de los vasos y de las células dañadas inician una serie de acontecimientos que llevan a la formación de fibrina. Las plaquetas forman cúmulos e interactúan con la red



de fibrina para formar un coágulo sanguíneo que taponea los vasos rotos. El coágulo actúa como una matriz física que orienta los movimientos de las células y además contiene sustancias de importancia para los procesos de curación ulteriores. El coágulo contiene sustancias que influyen sobre las células mesenquimáticas (factores de crecimiento) y aumentan la actividad de las células de la inflamación.<sup>1</sup>

Aunque el coágulo es importante en la fase inicial de la curación, su eliminación es indispensable para permitir la formación de tejido nuevo. Es por eso que el coágulo inicia el proceso de fibrinólisis, a los pocos días después de la extracción.<sup>1</sup>

#### B) Limpieza de la herida

Los neutrófilos y los macrófagos migran en dirección a la herida, fagocitando bacterias y tejido dañado, limpian el sitio antes de que se pueda iniciar la formación de tejido nuevo. Los neutrófilos ingresan en una fase temprana mientras que los macrófagos aparecen más tarde. Además de limpiar la herida los macrófagos segregan factores de crecimiento y citocinas que promueven una mayor migración, proliferación y diferenciación de las células mesenquimáticas. Después de limpiar y esterilizar la herida los neutrófilos sufren apoptosis y son removidos por los macrófagos que también después abandonarán la herida.<sup>1</sup>

#### C) Formación de tejido

En el alvéolo ingresan brotes de estructuras vasculares y células mesenquimáticas, células similares a fibroblastos. Las células



mesenquimáticas comienzan a proliferar y depositan componentes de la matriz extracelular; un tejido de granulación va reemplazando gradualmente el coágulo de sangre. Las células similares a fibroblastos continúan liberando factores de crecimiento, proliferan y depositan una matriz extracelular nueva, que guía el ingreso de células adicionales y permite la diferenciación ulterior del tejido. Los vasos neoformados suministran el oxígeno y los nutrientes necesarios para las células del nuevo tejido. La síntesis intensa de componentes de la matriz que presentan las células mesenquimáticas se denomina fibroplasia, y la angiogénesis es la formación de nuevos vasos. Al combinarse la fibroplasia y la angiogénesis se establece un tejido conjuntivo provisional.<sup>1</sup>

La transición de tejido conjuntivo provisional a tejido óseo se produce a lo largo de las estructuras vasculares. Las células osteoprogenitoras migran y se acumulan en la cercanía de los vasos. Esas células se diferencian en osteoblastos que producen una matriz de fibras de colágeno que toman un patrón reticular. Así se forma el osteoide, y dentro de él comienza el proceso de mineralización. Este hueso recién formado recibe el nombre de hueso reticular.<sup>1</sup>

El hueso reticular, es el primer tipo de hueso que se forma, caracterizado por:

1. Su rápido depósito y sus proyecciones digitiformes a lo largo de los vasos sanguíneos.
2. Matriz colágena desorganizada.
3. Gran cantidad de osteoblastos que quedan atrapados en la matriz mineralizada.
4. Escasa capacidad de soportar cargas.



Las trabéculas de hueso reticular se forman en torno de los vasos sanguíneos y los rodean. Durante la fase temprana de la curación, el tejido óseo de las paredes del alvéolo (hueso fasciculado) es eliminado y reemplazado por hueso reticular.<sup>1</sup>

#### D) Modelado y remodelado tisular

La formación inicial del hueso es un proceso rápido. En pocas semanas todo el alvéolo postextracción quedará lleno de hueso reticular o hueso esponjoso primario. El hueso reticular proporciona:<sup>1</sup>

1. Una estructura de soporte estable.
2. Superficie sólida.
3. Una fuente de células osteoprogenitoras.
4. Provisión de sangre para las funciones celulares y la mineralización de la matriz.

El hueso reticular es reemplazado por hueso laminar y médula ósea. El hueso reticular es reabsorbido hasta cierto nivel. Este nivel del frente de resorción establece la denominada línea de reversión, que también es el nivel desde el cual se formará hueso nuevo con osteonas secundarias. El reemplazo total del hueso reticular por hueso laminar con médula ósea tardará varios meses.<sup>1</sup>

Una parte importante de la curación del alvéolo es la formación de un tejido duro que cerrara la entrada marginal. Esta tapa está constituida inicialmente por hueso reticular pero después es remodelada y sustituida por hueso



laminar, el cual se continua con la tabla cortical en la periferia del sitio edéntulo, este proceso se denomina corticalización.<sup>1</sup>

Una vez cicatrizados los tejidos, seguirán adaptándose a las demandas funcionales. Al no existir estrés generado por la masticación o contactos oclusales, no hay demanda de hueso mineralizado en las áreas previamente ocupadas por el diente. Por lo cual, la parte del alvéolo situada en dirección apical respecto de la tapa de tejido duro, esta remodelada y se convertirá sobre todo en médula ósea.<sup>1</sup>

### 3.1.2 Procesos extraalveolares

En un experimento con perros, Araújo y Lindhe (2005) examinaron las alteraciones ocurridas en el perfil del reborde alveolar después de las extracciones dentales. En los terceros y cuartos premolares inferiores, previamente tratados con endodoncia, se les realizó hemisección, levantando un colgajo de espesor total; las raíces distales se extrajeron, los colgajos fueron reubicado y suturados para cubrir el alvéolo de la extracción. Después de 1, 2, 4 y 8 semanas de curación se obtuvieron piezas de biopsia que incluían un alvéolo postextracción y raíces adyacentes. Observaron lo siguiente:<sup>1</sup>

- 1 semana después de la extracción dental; el alvéolo fue ocupado por un coágulo. Se observó una gran cantidad de osteoclastos en las caras externas e internas de las tablas óseas vestibular y lingual. La presencia de osteoclastos en la cara interna de las paredes alveolares indicó que el hueso fasciculado estaba siendo reabsorbido.<sup>1</sup>



- 2 semanas después de la extracción dental; en las partes apical y lateral del alvéolo se presentó hueso inmaduro neoformado mientras que las porciones más centrales y marginales estaban ocupadas por tejido conjuntivo provisional. En las porciones marginales y externas presentaron numerosos osteoclastos. El hueso fasciculado había sido reemplazado por hueso reticular en varias paredes alveolares.<sup>1</sup>
- 4 semanas después de la extracción dental; el alvéolo estaba ocupado en su totalidad por hueso reticular. En las porciones externas y marginales de las paredes de los tejidos duros había un gran número de osteoclastos. El hueso reticular neoformado estaba siendo reemplazado por un tipo de hueso maduro.<sup>1</sup>
- 8 semanas después de la extracción dental; una capa de hueso cortical cubría la entrada del sitio de extracción. Se había producido la corticalización. El hueso reticular había sido sustituido por médula ósea y por algunas trabéculas de hueso laminar. En la cara externa y en la parte superior de las paredes óseas vestibular y lingual habían signos de resorción de tejido duro en curso. La cresta ósea vestibular tenía mayor resorción que la lingual.<sup>1</sup>

Hay dos razones por las que la pérdida ósea vestibular fue mayor, la primera es debido a que antes de la extracción había 1-2 mm de hueso fasciculado en la cresta marginal vestibular y solo una fracción menor de la cresta de la pared lingual contenía hueso fasciculado. El hueso fasciculado desaparecerá después de una extracción. Y en segundo lugar, la pared ósea lingual del alvéolo es mucho más gruesa que la pared vestibular. Aunado que al



levantar un colgajo mucoperiostico (espesor total) se da como resultado una resorción superficial.<sup>1</sup>

### 3.2 Clasificación del hueso remanente

Según Lekholm (1985) los sitios edéntulos pueden ser clasificados en 5 grupos, sobre la base del volumen de hueso mineralizado remanente. En el grupo A y B queda una cantidad sustancial de la apófisis alveolar mientras que en los grupos C, D y E sólo hay remanentes mínimos de la apófisis (Figura 4). A su vez clasificaron la calidad del hueso en el sitio edéntulo en 4 clases: la clase 1 y 2 se caracterizan por una localización en la que las tablas corticales son gruesas y el volumen de médula ósea es pequeño. La clase 3 y 4 están bordeadas por paredes relativamente delgadas de hueso cortical y hay una gran cantidad de hueso esponjoso, que incluye trabéculas de hueso laminar y médula ósea (Figura 5).<sup>1</sup>

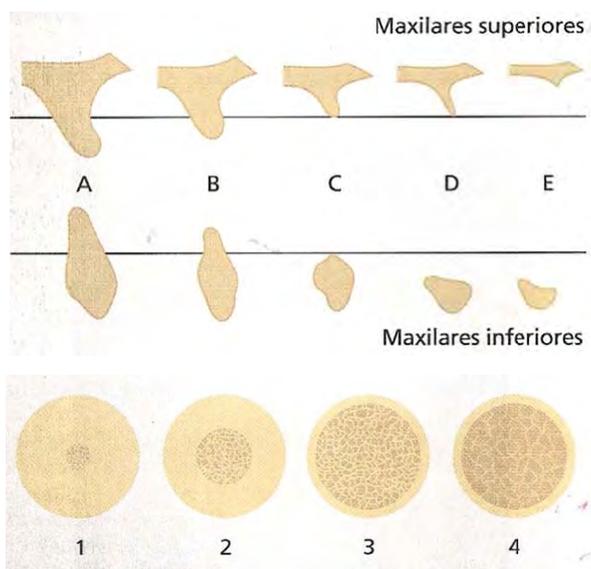


Figura 4. La forma de los cinco grupos diferentes en corte transversal.<sup>1</sup>

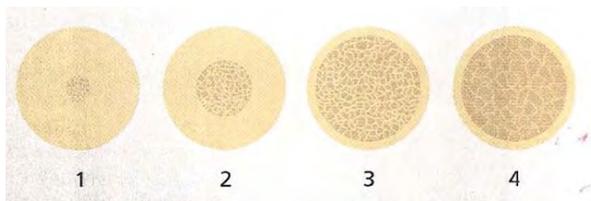


Figura 5. Los cuatro grupos de calidad del hueso.<sup>1</sup>



### 3.3 Consideraciones clínicas

La enfermedad periodontal, puede afectar seriamente al hueso alveolar, ya que produce grandes áreas de resorción ósea, de forma vertical u horizontal. Esta resorción está en íntima relación con la presencia de placa dentobacteriana y la formación de bolsas periodontales. La placa dentobacteriana produce endotoxinas, que por diferentes mecanismos estimulan la actividad de los osteoclastos. La pérdida de radioopacidad típica de la lámina dura, en alguna región del reborde alveolar de los dientes, se interpreta como una respuesta ante trastornos inflamatorios.<sup>2</sup>



## 4. PRESERVACIÓN DE ALVÉOLO

### 4.1 Generalidades

La resorción de la cresta alveolar es un fenómeno fisiológico que se presenta después de la remoción de la raíz de algún diente. La pérdida ósea postextracción en los primeros 6 meses es acelerada, seguida por una remodelación gradual del hueso remanente. Un 40% de la altura y 60% del ancho de la cresta alveolar se perderán en los primeros 6 meses.<sup>4, 6, 7</sup> Misch<sup>8</sup> considera que el contorno residual del reborde disminuirá un 25% al año posterior a la extracción. Este fenómeno es de mayor interés clínico cuando involucra extracciones de la región anterior, y más aún si los dientes extraídos presentan enfermedad periodontal severa, fracaso endodóncico o traumatismo en la pared bucal al hacer la extracción, causando una pérdida inmediata de altura, la cual excederá el 50% del volumen óptimo.<sup>5, 8</sup>

Para poder resolver los problemas de resorción del hueso alveolar, se han usado varias técnicas a través del tiempo. En los años 70's se hacían frecuentes modificaciones en las prótesis para compensar la resorción del reborde alveolar, tratamientos quirúrgicos que incluían la extensión del surco, reposición de nervios e injertos de piel. El concepto de mantener las raíces vitales, fue basado en la observación, que la reabsorción ósea no ocurre alrededor de los dientes conservados, si no en las zonas edéntulas.<sup>9</sup>

Una alternativa es la preservación de alvéolo, que consiste en colocar un sustituto óseo en un sitio de reciente extracción, el cual deberá ser cubierto para mantener la estabilidad del injerto. Esta técnica quirúrgica, permitirá



conservar las dimensiones y contornos alveolares; disminuyendo pero no evitando del todo la reabsorción horizontal y vertical en un alvéolo postextracción.<sup>5, 6, 9</sup>

La preservación de alvéolo está indicada para cualquier diente que necesite ser extraído. La infección activa es la única contraindicación (la presencia de drenado purulento, inflamación o dolor). Lo que puede causar el fracaso del injerto. En caso de infección, los antibióticos sistémicos preoperatorios serán necesarios por 7 o 14 días. Si resuelven los síntomas, el sitio puede ser considerado seguro para realizar la extracción y colocar el injerto en el mismo momento.<sup>10</sup> Se puede extraer el diente y retrasar el procedimiento de colocar el sustituto óseo por 6 ó 8 semanas. La ventaja de retrasar la colocación del injerto es la eliminación de infección, ganando una máxima actividad osteoblástica en el sitio de extracción evitando colgajos para lograr un cierre primario.<sup>8</sup>

El uso de una barrera, evita que las partículas del injerto migren fuera del alvéolo, al mismo tiempo que previene la invaginación del tejido blando. Un beneficio secundario, es que parece haber menos reabsorción externa del reborde en las primeras fases de cicatrización.<sup>10, 11, 12</sup>

## 4.2 Injertos óseos

Se definen los injertos óseos como aquellos materiales de origen biológico que se utilizan para proveer una respuesta basada en alguna de las propiedades: osteogénesis, osteoinducción u osteoconducción.<sup>13</sup>



A pesar de que el tejido óseo tiene un gran potencial de regeneración y puede restaurar su estructura y funciones originales por completo, a menudo los defectos óseos no logran cicatrizar con ese tejido. Para facilitar y/o promover la curación se han utilizado materiales de injertos en los defectos o zonas postextracción.<sup>1</sup>

La osteogénesis, acontece cuando osteoblastos y precursores de osteoblastos vivos son trasplantados con el material del injerto hasta el defecto, donde pueden establecer la formación de hueso. Ejemplo de ello son los injertos autólogos. Solo sobreviven las células que se encuentren a menos de 300  $\mu\text{m}$  de una fuente de aporte sanguíneo, mientras que todas las demás células morirán antes de que lleguen los nutrientes necesarios por difusión.<sup>1, 13, 14,</sup>

La osteoconducción, ocurre cuando los materiales de injerto no vitales sirven como andamios para el crecimiento de precursores de osteoblastos dentro del defecto o alvéolo postextracción. A este proceso suele seguir una resorción gradual del material, ejemplo de ello son el injerto autólogo y aloinjertos los cuales poseen propiedades osteoconductoras. Sin embargo, la degradación y sustitución por hueso vital a menudo son malas. Si el material no es reabsorbible, como ocurre con la mayor parte de los injertos de hidroxiapatita porosa, la incorporación queda restringida a la aposición ósea sobre la superficie del material, pero no se produce sustitución durante la fase de remodelado. Lo que significa que el material del injerto no contribuye a la formación de nuevo hueso per se, pero sirve de andamio para la formación ósea que proviene del hueso adyacente del huésped.<sup>1, 14, 15</sup>



La osteoinducción, es la formación de hueso nuevo por la vía de estimulación de osteoprogenitores provenientes del defecto (o de los vasos) para diferenciarse en osteoblastos y comenzar a formar hueso nuevo. Esta inducción del mecanismo formador de hueso por células que de otro modo permanecerían inactivas, ocurre a través de mediadores celulares que activan estas células formadores de hueso. La matriz ósea desmineralizada y las proteínas morfogenéticas del hueso son ejemplos de mediadores.<sup>16</sup>

Las características ideales de un material de relleno óseo deben ser:<sup>4, 16</sup>

- Biocompatibilidad.
- Predictibilidad.
- Complicaciones y secuelas posoperatorios mínimos.
- Fácil de usar y manejar.
- No propenso a migrar ó a infección.
- Capaz de atraer células óseas precursoras.
- Debe poseer una superficie capaz de liberar factores de crecimiento óseo en el área quirúrgica.
- Fácilmente asequible (fácil de conseguir).
- No tener la posibilidad de transferir enfermedades infecciosas al paciente.
- Capaz de formar un buen soporte óseo para posterior colocación de implante.

Los injertos óseos se dividen en 4 grupos: injertos autólogos, aloinjertos, xenoinjertos y materiales aloplásticos.<sup>1, 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18</sup>



#### 4.2.1 Injertos autólogos

Son injertos transferidos de una posición a otra dentro de un mismo individuo. Pueden ser de 1) hueso cortical ó 2) hueso esponjoso y médula; éstos se cosechan de sitios donantes intrabúcales o extrabúcales.<sup>1, 15</sup>

Hasta ahora, el injerto autólogo es considerado el material por excelencia y es el estándar de oro con el cual se comparan los materiales que se emplean para los mismos fines. Sin embargo, tiene la desventaja de implicar una doble cirugía para el paciente con todos los riesgos que esto involucra como: mayor dolor, pérdida de sangre, riesgos de infección, fractura de hueso de la zona donante, además de la limitante disponibilidad del material, según sea el caso.<sup>15, 18</sup>

Los injertos autólogos pueden conservar algunas células viables y se considera que promueven la cicatrización ósea principalmente a través de la osteogénesis y/o osteoconducción. Se reabsorben en forma gradual y son reemplazadas por hueso nuevo viable. Además, se eliminan los posibles problemas de histocompatibilidad y transmisión de enfermedades.<sup>15, 18</sup>

##### 4.2.1.1 Autoinjertos intrabucuales

Son obtenidos de las zonas edéntulas de los maxilares, de los sitios de extracción cicatrizados, de la tuberosidad de los maxilares, áreas adyacentes al sitio quirúrgico, torus mandibular, exostosis, mentón, rama ascendente de la mandíbula, área retromolar de la mandíbula. Se prefiere utilizar el hueso esponjoso como material de injerto, pero también el hueso cortical



particulado o coágulo óseo (mezclado con sangre) que es de gran utilidad.<sup>15,</sup>

16

#### 4.2.1.2 Autoinjertos extrabucales

Schallhorn (1967-1968) introdujo el uso de autoinjertos de la médula de la cresta iliaca en el tratamiento de defectos de furcación e intraóseos. Se han utilizado otros sitios donantes como tibia, calota del cráneo. Debido a la morbilidad asociada con el sitio donante, se ha dejado de usar el autoinjerto extrabucal.<sup>15, 16</sup>

#### 4.2.2 Aloinjertos

Los aloinjertos son recolectados de otros individuos de la misma especie pero de diferente genotipo. Son obtenidos de cadáveres frescos, que experimentarán algunos procesos para obtenerse un hueso liofilizado FDBA (Freeze Dried Bone Allograft) o desmineralizado y liofilizado. Sus ventajas, son la disponibilidad y eliminación de un sitio donador. Las desventajas se asocian a la antigenicidad del tejido recolectado de otro individuo, que puede inducir una respuesta inmune.<sup>15, 17, 18, 19</sup>

En el proceso de desmineralización se puede exponer particularmente la proteína morfogenética ósea BMP (bone morphogenetic protein), la cual es conocida por sus propiedades osteoconductoras. Un aloinjerto puede formar hueso por el efecto osteoinductivo sobre las células mesenquimales indiferenciadas circundantes al tejido blando sobre el injerto, ya que los vasos sanguíneos crecen dentro del injerto. Puede formar hueso por el



fenómeno de osteoconducción cuando el hueso hospedero reabsorbe el material y crece en su andamio.<sup>17, 18</sup>

La inmunogenicidad depende de los métodos de preparación y limpieza, por lo que se elimina todo resto de sangre y médula ósea que contienen el máximo de componentes antigénicos, así como el procesado. La congelación de los injertos (- 60° C) produce una reducción de la respuesta inmunológica, mientras que la liofilización, a la vez que reduce significativamente la reacción inmunológica, deteriora otras cualidades como las propiedades físicas y biológicas, reduciendo la capacidad osteoconductiva por degradación de las proteínas.<sup>17, 19</sup>

#### 4.2.3 Xenoinjertos

Son materiales obtenidos de una especie diferente a la humana. Es un material poroso y biocompatible, favorece la colonización de tejido óseo.<sup>17, 18</sup>

Un material que se ha propuesto para elaborar xenoinjertos es la matriz ósea proveniente de hueso bovino. Esta matriz está constituida por cristales nanométricos de hidroxapatita (HA) depositados sobre colágena tipo I. El hueso bovino actualmente esta desproteínizado para evitar el rechazo. Se encuentran disponibles en dos tipos; los procesados por calor para remover los componentes orgánicos y los que utilizan procesos químicos.<sup>17, 18</sup>

El xenoinjerto, proveniente del cóndilo de bovino que posee una porosidad que va de las 200  $\mu\text{m}$  a 2 mm, y es el adecuado para permitir el crecimiento de tejido óseo.<sup>20</sup>



Para que un material pueda ser empleado como injerto, se requiere que cumpla con una serie de requisitos marcados en las normas internacionales. Entre los requisitos físico-químicos marcados por ASTM (American Society for Testing and Materials) para el estudio de un xenoinjerto, se deben considerar los siguientes parámetros: <sup>20</sup>

1. Cantidad de calcio (Ca) fósforo (P) y la relación Ca/P. Para hueso se espera obtener:  $1.4 < \text{Ca/P} < 4.0$
2. Concentración de elementos tóxicos como; 3 ppm (partes por millón) para arsénico, 5 ppm para cadmio, 5 ppm para mercurio, 30 ppm para plomo.
3. Composición del material, carbonatos y fosfatos de calcio puros.
4. Grupos funcionales presentes en el material.
5. Contenido orgánico del material.

#### 4.2.4 Materiales aloplásticos

Son materiales inertes, sustitutos sintéticos, inorgánicos, biocompatibles y/o bioactivos, de injertos óseos, que promueven la cicatrización mediante la osteoconducción.<sup>1</sup>

Están disponibles en reabsorbibles y no reabsorbibles, partículas o bloques, poroso y no poroso. La ventaja de estos materiales son la ausencia de una



reacción inmunológica o riesgo de una enfermedad de transmisión, así como su biocompatibilidad y su carencia de efectos tóxicos.<sup>17</sup>

La reabsorción del material está ligada a su porosidad. La presencia de microporos incrementa la superficie disponible, los cuales facilitan el intercambio entre el hueso y el injerto.<sup>17</sup>

#### 4.2.4.1 Hidroxiapatita (HA)

Su fórmula química es  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , puede ser de origen natural, coralina o puede ser de origen sintético.<sup>21</sup>

La hidroxiapatita sintética es porosa, compatible con los tejidos vivos y estructura similar al hueso, es osteoconductiva. Las ventajas de utilizar este material; es no necesitar un sitio donador, fácil manipulación y obtención, por su contenido en calcio es radiodenso lo que permite realizar estudios radiográficos. Dentro de sus desventajas se encuentran su débil resistencia mecánica y fragilidad.<sup>21</sup>

#### 4.2.4.2 Fosfato tricálcico

Es un fosfato tricálcico fase  $\beta$ , los gránulos son esféricos con estructura porosa, de origen sintético puro. Estudios histológicos muestran que hay signos tempranos de reabsorción de las partículas injertadas a las 12 semanas postoperatorio. Después de 24 semanas, la alta densidad del hueso en el injerto ha sido lograda a través de la integración de los gránulos en la red recién formada de hueso.<sup>17</sup>



#### 4.2.4.3 Vidrio bioactivo

Ha sido usado experimentalmente y clínicamente como sustituto óseo en periodoncia y varias aplicaciones en reconstrucción ósea. Es un vidrio bioactivo amorfo reabsorbible con un tamaño de partícula de 300–355µm. Está compuesto de 45% de dióxido de silicio, 24.5% óxido de calcio y 6% de pentóxido fosforado.<sup>17</sup>

#### 4.2.4.4 Sulfato de calcio

Es comúnmente conocido como yeso de París, puede ser usado después de la colocación inmediata de un implante alrededor del mismo.<sup>17</sup>

El sulfato de calcio es también utilizado como una barrera reabsorbible, que se puede colocar sobre algún injerto óseo, evitando la migración de partículas. Puede ser usada incluso en presencia de sangre, esta mezcla es adhesiva por lo que no requiere de sutura. El sulfato de calcio se disuelve en aproximadamente 30 días sin reacción inflamatoria, no atrae bacterias o infección.<sup>17</sup>

#### 4.2.4.5 Polímeros no reabsorbibles

Combina polimetilmetacrilato (PMMA) con polihidroxil-etilmetacrilato (PHEMA). Es un polímero fuerte, microporoso, hidrofílico, fácil de manipular, biocompatible y radiopaco.<sup>21</sup>



Es capaz de promover la regeneración de hueso al humedecerse con la médula ósea sangrante, actúa sobre las células pluripotenciales de la médula para que se diferencien en osteoblastos y se forme hueso.<sup>21</sup>

#### 4.2.4.6 Polímeros reabsorbibles

Ácido poliglicólico (PGA). Es un poliéster alifático lineal simple. Fue usada para desarrollar la primera sutura absorbible.<sup>21</sup>

Mediante un proceso de dimerización del ácido glicólico se sintetiza el ácido monómero del cual por polimerización de apertura del anillo, produce un material de alto peso molecular y con un porcentaje de 1-3% de monómero residual. Son completamente absorbidas en 4-6 meses.<sup>21</sup>

Ácido poliláctico–poliglicólico, se han constituido en diferentes proporciones que muestran distintos tiempos de reabsorción que pueden oscilar entre dos y treinta y seis meses. El polímero se irá eliminando mediante hidrólisis con una tasa de reabsorción controlada para favorecer la regeneración.<sup>21</sup>

#### 4.3 Membranas

El uso de una membrana elimina el problema de que migren las partículas del injerto fuera del alvéolo mientras previene la invaginación del tejido blando y epitelial dentro del alvéolo de cicatrización.<sup>4</sup>

Dependiendo del material las membranas son reabsorbibles (naturales, confeccionadas a partir de varios tipos de colágeno animal o sintético) y las



no reabsorbibles (politetrafluoretileno expandido, dique de hule). Las membranas reabsorbibles son efectivas para la preservación de alveolo, pero se requiere de un cierre primario para prevenir la disolución prematura o exposición de la misma, aunque tendría varias consecuencias como un colapso, la necesidad de hacer mayores incisiones, y un colgajo más grande. Hacer un colgajo reposicionado coronal puede ocasionar una reabsorción del margen gingival de los dientes adyacentes, papilas defectuosas y perdiendo encía queratinizada.<sup>10, 11</sup>

Lecovik (1998) realizó un estudio en el que demostró menos pérdida de altura ósea, mayor relleno óseo del alvéolo y menos reabsorción horizontal al usar membranas que al no usarlas. El éxito en los resultados al utilizar membrana depende de que con el uso de la misma se mantenga un espacio, proteja la formación del coágulo, funcione como barrera e impida la entrada de los tejidos no osteogénicos al alvéolo y mantenga el cierre primario de los tejidos blandos.<sup>4, 22</sup>

Para que un material de barrera tenga un funcionamiento óptimo debe reunir ciertos requisitos.<sup>1</sup>

1. El material debe ser biocompatible.<sup>1</sup>
2. Debe actuar como barrera para evitar la entrada de células indeseables en el espacio vacío adyacente. Asimismo se considera una ventaja que el material permita el pasaje de nutrientes.<sup>1</sup>
3. La integración tisular es otra propiedad importante de un material de barrera. Así, el tejido puede proliferar hacia el material sin atravesarlo del



todo. El objetivo de la integración tisular es evitar la proliferación epitelial rápida sobre la superficie externa del material o la encapsulación del material y proveer estabilidad al colgajo.<sup>1</sup>

4. También es esencial que el material de barrera sea capaz de crear y mantener un espacio adyacente a la superficie dentaria. Eso permitirá la penetración de tejido desde el ligamento periodontal. Algunos materiales pueden ser tan blandos y flexibles que se hunden dentro del defecto. Otros son muy rígidos y pueden perforar el tejido que los recubre.<sup>1</sup>

5. Finalmente, hay necesidades clínicas en el diseño de una barrera, deben haber sido creados con formas que sean fáciles de recortar y colocar.<sup>1</sup>

#### 4.3.1 Membranas reabsorbibles

La membrana es reabsorbida por actividad enzimática de los macrófagos y los leucocitos polimorfonucleares. Después del uso de materiales colágenos se han informado varias complicaciones, entre ellas degradación temprana, proliferación epitelial a lo largo del material y pérdida prematura del material. Aunque probablemente sea mínimo, hay riesgo de que los agentes infecciosos de los productos derivados de animales se transmitan a los seres humanos y también se ha mencionado el riesgo de autoinmunización. Los materiales de barrera de ácido poliláctico ó copolímeros de ácido poliláctico y ácido poliglicólico son materiales biocompatibles pero por definición no son inertes dado que es previsible que haya alguna reacción tisular durante la degradación.<sup>1</sup>



#### 4.3.2 Membranas no reabsorbibles

Dentro de las membranas no reabsorbibles encontramos la membrana de PTFEe (Politetrafluoretileno expandible), consiste en un enlace carbono-carbono con 4 átomos de flúor unidos para formar un polímero. Este tipo de membrana persiste después de la cicatrización y debe ser retirada en una segunda operación.<sup>1</sup>

El dique de hule, también puede ser empleado como material de barrera en la regeneración ósea guiada, en estudios comparativos entre las membranas de PTFEe y el dique de hule se ha demostrado que no tienen diferencias significativas en la cicatrización.<sup>15</sup>

#### 4.4 Selección de materiales

Generalmente, los materiales disponibles para ser colocados en el sitio de reciente extracción son considerados reabsorbibles y no reabsorbibles. Actualmente, incluso los materiales no reabsorbibles experimentan alguna disolución fisicoquímica.<sup>9</sup>

Bartee (2001), clasifica los materiales en 3 grupos, de acuerdo al tiempo que tardan en reabsorberse, que pueden ser considerados materiales para preservación a corto plazo, materiales transitorios para preservación de alvéolo y materiales para preservación alveolar a largo plazo.<sup>9</sup>



#### 4.4.1 Materiales para preservación de alvéolo a largo plazo

La hidroxiapatita (HA) sintética es un fosfato de calcio, material que varía en densidad, estructura y superficie química. Estas variables determinadas por el origen de la HA y proceso de fabricación, afectan las características del enlace y longevidad del material. La partícula de HA densa es un material indicado para la preservación de alvéolo a largo plazo. Sobre la implantación, el material se enlaza al hueso adyacente por la vía de deposición natural de la apatita en su superficie y la interacción con las células huésped, usualmente son rodeados por una densa matriz de tejido fibroso. Debido a su alto modulo de elasticidad y limitada actividad osteoconductiva, estos materiales no son convenientes para colocarlos en sitios donde se planea colocar implantes. Sin embargo, estas mismas características lo hace un excelente material para el mantenimiento a largo plazo del alvéolo.<sup>9</sup>

La hidroxiapatita coralina, originaria del coral de mar y tratada por procesos hidrotérmicos, es útil para la preservación alveolar a largo plazo. Este material es esencialmente una estructura densa de HA con interconexión porosa que permite la invaginación de hueso y tejido blando dentro de las partículas.<sup>9</sup>

Los vidrios bioactivos, son convenientes para la preservación a largo plazo, pero son más costosos que la HA. Después de colocarlo, se forma un gel de silicona en la superficie de la partícula, el cual es subsecuentemente mineralizado con cristales de apatita, creando un puente con el hueso del huésped. Este material es osteoconductivo y reabsorbible.<sup>9</sup>



Poros de polimetilmetacrilato, son usados para preservación de alvéolo y tratamientos de defectos periodontales locales, se ha reportado que este material sirve como andamio para la nueva formación de hueso, cuando está en contacto cercano al hueso alveolar. Se observó en un caso, partículas después de 30 meses de haber sido colocado.<sup>9</sup>

#### 4.4.2 Materiales transitorios para preservación de alvéolo

A menudo, los pacientes pueden rechazar la colocación de implantes al tiempo de extraer el diente, pero expresan el deseo de poder ser rehabilitados con implantes después. El injerto transitorio proporciona medios para preservar la masa del hueso, permitiendo la colocación futura del implante oseointegrado e incrementando la densidad del hueso. Las principales metas de la preservación transitoria son: 1) modulación de las primeras etapas de reabsorción del reborde, 2) incremento de la densidad del hueso y 3) facilitar la cirugía para el futuro implante dental.<sup>9</sup>

Los materiales transitorios para preservación, incluyen matriz de hueso bovino anorgánico, la cerámica reabsorbible de fosfato de calcio, y los macro poros de vidrio bioactivo.<sup>9</sup>

La matriz de hueso bovino anorgánico, tiene estructura similar, porosidad y contenido de carbonato igual al hueso mineral humano, debido a su similitud a la estructura del hueso nativo proporciona mejor osteoconductividad, se reabsorbe lentamente.<sup>9</sup>

Debido a la eventual resorción y colocación de estos materiales en el hueso huésped, la duración de preservación de alvéolo no puede ser actualmente



predecible. Un tiempo razonable para la mayoría de los sitios, por la experiencia de algunos autores, sería de 3 a 5 años.<sup>9</sup>

#### 4.4.3 Materiales para preservación de alvéolo a corto plazo

El objetivo de estos materiales es mantener la masa ósea durante la cicatrización inicial, para recibir implantes oseointegrados, en un periodo de 3 a 6 meses. El aloinjerto liofilizado o hueso autólogo es combinado con una HA de baja densidad, Xenoinjerto bovino anorgánico en proporciones 50:50 o 75:25. La función de este injerto compuesto es proporcionar un andamio sinérgico para que ocurra la nueva formación de hueso. El aloinjerto o hueso autólogo usado solo no han mostrado un incremento significativo de la densidad ósea en sitios de extracción, probablemente debido a su rápida reabsorción. Al adicionar fosfato de calcio incrementa el tiempo y proporciona una superficie mineral lista, alcanzando la propiedad osteoinductiva del aloinjerto y propiedades osteogénicas del hueso autólogo.<sup>9</sup>

Autores como Misch (1999) sugieren diferentes materiales basados en el número de paredes óseas que permanecen después de la extracción dental.<sup>8</sup>

- Defecto de 5 paredes óseas, favorablemente se incrementará el hueso indistintamente del injerto, autólogo, aloplástico o xenoinjerto.
- Defecto de 4 paredes (cuando la lámina bucal es pérdida), aun se podrá restaurar el contorno óseo original.
- Defecto de 2 ó 3 paredes, se requiere usar hueso autólogo.



- Defecto de una pared, requiere de un bloque de hueso autólogo fijado.

## 4.5 Técnicas de preservación de alvéolo

Dentro de la práctica odontológica se realizan un gran número de extracciones dentales, ocasionadas por distintas causas, iniciándose así un proceso fisiológico irreversible de reabsorción y colapso del reborde, disminuyendo hasta en un 40% de la altura y 60% del grosor de la cresta alveolar en los primeros 6 meses, además de la mesialización o sobre erupción de los dientes adyacentes, influyendo así; en la calidad y pronóstico de la restauración final. Una alternativa para este problema es la preservación de alveolo, procedimiento quirúrgico que se realiza en el momento de la extracción, permitiendo conservar las dimensiones y contornos alveolares.

Así como hay diferentes substitutos óseos también hay diferentes técnicas para preservación de alvéolo: técnica clásica, sellado quirúrgico del alvéolo, preservación de alvéolo utilizando membrana reabsorbible, preservación de alvéolo utilizando membrana no reabsorbible y utilizando esponjas de colágeno.

### 4.5.1 Técnica clásica

Son tres los pasos en el procedimiento de la preservación de alvéolo en un diente uniradicular: 1) extracción del diente, 2) colocación del injerto óseo, 3) cierre primario del colgajo.<sup>14</sup>



En la técnica clásica se realiza un colgajo mucoperiostico con dos liberatrices interproximales en la zona de extracción, esto simplifica la extracción, se extrae el diente sin traumatizar los tejidos, se coloca el injerto óseo dentro del alvéolo, se coloca una membrana para cubrir las partículas del injerto. Y por último el colgajo es reposicionado coronalmente para lograr un cierre primario.<sup>14</sup>

Los problemas asociados con esta técnica son: pérdida de la papila interdental, recesión de los dientes adyacentes, dificultad para afrontar el colgajo y por consiguiente incapacidad de un cierre primario, reducción de tejido queratinizado.<sup>14</sup>

#### 4.5.2 Sellado quirúrgico del alvéolo

Landsberg y Bichacho (1994), desarrollaron la técnica del sellado quirúrgico del alvéolo SSS (Socket Seal Surgery) para la región anterior del maxilar. El procedimiento del SSS, es realizado preferiblemente para alvéolos con paredes intactas (defecto de 5 paredes óseas).<sup>8</sup>

El diente es extraído con una técnica atraumática, se debe evitar realizar un colgajo. Se desepiteliza la circunferencia del alvéolo, para exponer el tejido conectivo vascularizado. Se toma un injerto de tejido blando de 3 a 5 mm de grosor obtenido del paladar para colocarlo en el sitio de extracción. Se empaca hueso desmineralizado liofilizado en el alvéolo hasta alcanzar la cresta ósea. El injerto de tejido blando es colocado encima del alvéolo y suturado.<sup>8</sup>



Las ventajas de la técnica SSS, conforme a Landsberg y Bichacho, son que el alvéolo es completamente sellado y previene la interferencia física de bacterias o contaminación química de la herida. Actúa como una barrera para evitar invaginación epitelial.<sup>8</sup>

Misch (1999), desarrolló una modificación del SSS. Un injerto compuesto de tejido conectivo de periostio y hueso, usado para sellar el alvéolo. El injerto de tejido conectivo tiene mayores ventajas sobre un injerto gingival libre, por ofrecer color y textura similar al epitelio que lo rodea. El injerto compuesto también contiene hueso autólogo, teniendo como ventaja ser más rápida y predecible la formación de hueso por osteogénesis.<sup>8</sup>

La técnica de injerto compuesto modificado para el sellado quirúrgico del alvéolo, implica una extracción dental sin levantar colgajo y una mínima pérdida de hueso. Seguido de un buen curetaje para eliminar todo el tejido de granulación, especialmente la región coronal y apical. Se desepiteliza alrededor del alvéolo con una fresa de diamante con abundante irrigación. Esto proveerá una fuente adicional de irrigación sanguínea para el injerto de tejido conectivo y ayudar a prevenir la migración apical del epitelio en el alvéolo. Las paredes del alvéolo son cribadas para incrementar el lecho vascular y asegurar un buen proceso de cicatrización. Con una fresa de trefina de 6 -10 correspondiente al diámetro del sitio de extracción, es usado para recolectar el injerto gingival. El injerto debe tener un grosor de 3 mm.<sup>8</sup>

Para obtener mejores resultados, se recomienda mezclar el injerto óseo con factores de crecimiento derivados de plaquetas. Se debe colocar el sustituto óseo en la parte apical del alvéolo (al ser más predecible el injerto en un



defecto de 5 paredes), en la parte más coronal del alvéolo, se colocará hueso autólogo tomado de otro sitio intraoral.<sup>8</sup>

El injerto de tejido conectivo deberá colocarse encima del sitio de reciente extracción para sellar el alvéolo, se coloca una sutura interrumpida por bucal y palatino, con vicryl 4-0. Debe evitarse una prótesis transicional encima del tejido injertado durante las primeras semanas, para evitar que el injerto compuesto pueda ser removido.<sup>8</sup>

Las ventajas de esta técnica modificada, permite que el tejido gingival con queratina circundante migre, forme un color y una textura similar al de los tejidos con queratina sobre el alvéolo. Una mejor cicatrización ósea, debido a que el injerto autólogo se utilizó para la mitad coronal del alvéolo, donde la lámina ósea es más fina o ausente, resultando más predecible que si sólo se utilizara un aloinjerto.<sup>8</sup>

Tal H. (1999), en un estudio evaluó la supervivencia de injertos de tejido conectivo sellando los sitios de extracción. Se extrajeron 42 dientes maxilares anteriores en 24 pacientes sanos. Tras desbridar el alvéolo, se recortaron cuidadosamente los márgenes de tejido blando para eliminar los desechos epiteliales. Los alvéolos se rellenaron con aloinjertos liofilizados desmineralizados ó con xenoinjertos de hueso bovino desproteinizado, hasta el nivel de la cresta ósea alveolar. Obtuvieron injertos circulares de tejido conectivo, algo mayores al diámetro que los sitios de extracción y se colocaron sobre el material de relleno, sellando los alvéolos. Los injertos se estabilizaron y aseguraron con suturas, se revisó semanalmente durante el primer mes. Los injertos se clasificaron en tres grupos de acuerdo con parámetros clínicos: vital, parcialmente vital y no vital. Después de una



semana, 18 injertos estaban vitales, 13 parcialmente vitales y 11 no vitales. Cuando se comparó una sola unidad de muestra (un lugar por paciente) entre alvéolos injertados con aloinjertos y xenoinjertos, no aparecieron diferencias significativas en la vitalidad del injerto. Después de un mes, todos los alvéolos estaban sellados con mucosa. Basado en esta observación, parece ser que los injertos de tejido conectivo sellando los sitios de reciente extracción son en su mayoría dependientes de la vascularización de los tejidos subyacente.<sup>11</sup>

#### 4.5.3 Preservación de alvéolo utilizando membrana no reabsorbible

Bartee (2001), describió una técnica quirúrgica para preservación de alvéolo utilizando una membrana de politetrafluoretileno (PTFE) como barrera para poder contener las partículas de injerto óseo y facilitar la regeneración ósea guiada en sitios de extracción. Estas son las 4 ventajas principales en el uso de membranas de PTFE: <sup>9, 10</sup>

- Debido a la baja porosidad (0.2Mm) la membrana resiste la incorporación de bacterias en su estructura y puede ser expuesta en la boca con un bajo riesgo de infección y de la pérdida subsecuente del injerto.
- La capacidad de la membrana de estar expuesta, reduce la necesidad de realizar un colgajo grande e incisiones verticales para alcanzar un cierre primario. Al no ser un material reabsorbible no se degrada al ser expuesta en la cavidad oral.



- La conservación de la arquitectura del tejido blando se logra puesto que no se requiere un cierre primario. No hay pérdida de la profundidad vestibular, la papila interdental y la correspondiente mucosa pueden ser preservadas.
  
- La membrana evita el ingreso del tejido conectivo, y se retira a la 3ra ó 4ta semana.<sup>9, 10</sup>

Procedimiento quirúrgico: <sup>10</sup>

1. Extracción atraumática.
  
2. Se cureteó y eliminaron todos los remanentes del ligamento periodontal y cualquier tejido blando.
  
3. Se cribaron las paredes del alvéolo, para establecer una fuente de sangre al injerto.
  
4. El material del injerto se hidrata en solución salina o agua estéril (de 3 a 5 minutos). El injerto fue llevado al alvéolo, empacando desde la parte más apical, ejerciendo mínima presión, hasta alcanzar el nivel de la cresta ósea.
  
5. Se cortó la membrana para cubrir el sitio, extendiéndose 3 a 4mm mas allá del margen del alvéolo sobre el hueso sano del paciente.
  
6. Se colocaron puntos aislados en la papila interdental y un colchonero horizontal sobre el alvéolo abierto. No se requirió del cierre primario.



7. Se eliminaron las partículas del injerto óseo, especialmente las que se encontraban entre los bordes del colgajo o entre el colgajo y la membrana.
8. El paciente fue instruido para que limpiara suavemente el sitio con gasa o algodón. A las 2 semanas se retiró la sutura.
9. Se removió la membrana entre la 3ra o 4ta semana postoperatoria, dependiendo del tamaño del defecto y la condición de las paredes del alvéolo.<sup>10</sup>

#### 4.5.4 Preservación de alvéolo utilizando membrana reabsorbible

La mayor ventaja al utilizar una membrana reabsorbible es que no se necesita realizar un segundo acto quirúrgico para retirarla y no tiene el riesgo de sufrir una subsecuente colonización de bacterias como en el caso de las membranas de PTFE cuando se exponen al medio bucal. Su desventaja es el alto costo y disolución de la membrana al ser expuesta en la cavidad bucal.<sup>22</sup>

La técnica para su colocación en la preservación de alvéolo, es la siguiente:

1. Realizar una incisión intrasurcal en el diente a extraer.
2. Una incisión horizontal para poder levantar un colgajo mucoperiostico por bucal y lingual ó palatino.



3. Realizar 4 incisiones verticales lo mas mesial y distal, extendiéndose hasta la línea mucogingival.
4. Levantar el colgajo por bucal como por lingual ó palatino.
5. A continuación se hace la extracción atraumática y se elimina todo el tejido de granulación.
6. La membrana será recortada y colocada sobre el alvéolo cubriendo por lo menos 3 mm el reborde alveolar, se fija con puntos de sutura (Vicryl) facilitando de esta manera la colocación del injerto óseo.
7. Los colgajos bucal y lingual o palatino se afrontan para lograr un cierre por primera intención, de ser necesario se libera periostio para eliminar la tención que pudiera ocasionarle.
8. Se sutura con puntos aislados en las incisiones verticales y un sujete continuo en la incisión horizontal.<sup>22</sup>

#### 4.5.5 Preservación de alvéolo utilizando esponjas de colágeno

Las esponjas de colágeno fueron desarrolladas como un hemostático y pueden ser combinadas con antibióticos para tratamiento y profilaxis en tejidos blandos infectados. Debido a que presentan propiedades de andamiaje y efectos positivos en la cicatrización, han sido utilizados en la ingeniería tisular guiada y en combinación con factores de crecimiento. Por su fácil manipulación, son una gran opción como barrera para cubrir el injerto óseo.<sup>23</sup>



La técnica para preservación de alvéolo con esponjas de colágeno es la siguiente:

1. Realizar una incisión intrasurcal en el diente a extraer.
2. Realizar incisiones horizontales adyacentes al diente para poder levantar un colgajo por bucal y lingual o palatino.
3. Realizar 4 incisiones verticales lo mas mesial y distal, extendiéndose hasta la línea mucogingival.
4. Levantar el colgajo tanto por bucal como por lingual o palatino.
5. A continuación se hace una extracción atraumática y se elimina todo el tejido de granulación.
6. Se coloca el injerto óseo dentro del alvéolo, la esponja de colágeno se situará encima del injerto, una gran ventaja de este material es que puede ser moldeado de acuerdo a las necesidades.
7. Se afrontan los colgajos para lograr un cierre primario y cubrir la esponja de colágeno.
8. Suturar con puntos aislados y sujete continuo.
9. A los 15 días posteriores se retirará la sutura.<sup>24</sup>



Las esponjas de colágeno pueden utilizarse sin injerto óseo, aunque no hay diferencias estadísticas significativas al ser comparado con un sitio de reciente extracción al que no se le realizó alguna técnica de preservación. Parece ser que las primeras etapas de la reparación ósea alveolar se alcanzan más rápidamente debido al mayor rango de reabsorción de la esponja de colágeno en comparación con un sustituto óseo.<sup>24</sup>



## 5. REPORTE DE CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 45 años de edad, sistémicamente sano, que se presentó a la clínica del Seminario de Periodoncia de la Facultad de Odontología el 06/09/10 para evaluación periodontal. En la historia clínica general, el paciente no refirió ninguna sintomatología, alergias, ni condición patológica existente, fuma 4 cigarros al día.



Fotografía 1. En la exploración de cabeza y cuello no presentó alteraciones. Fuente directa



Fotografía 2. Fuente directa



Fotografía 3. Fuente directa.

A la exploración bucal se observó: una mancha melánica en el labio inferior, fibrosis en el carrillo izquierdo, pigmentación fisiológica, pigmentación nicotínica en el paladar y lengua saburral.



Fotografía 4. Arcada superior. Fuente directa



Fotografía 5. Lateral izquierda.  
Fuente directa



Fotografía 6.  
Fuente directa



Fotografía 7. Lateral derecha.  
Fuente directa



Fotografía 8. Arcada inferior. Fuente directa



Dientes con caries: 16, 24, 25, 27, 28, 38,37, 47

Dientes con restauraciones: 17, 16, 15, 14, 25,26, 36

Se realizó examen periodontal (Figura 6)

PERIODONTOGRAMA:

SUPERIOR

PB	333	412	221	223	333	334	222	222	333	413	424	332	323	345	423	433
UCE			443	455								443	444	11		
NI	333	412	664	678	333	334	222	222	333	413	424	775	767	455	423	433
MOV																
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
		*									**			**	*	*

BUCAL  
PALATINO

	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
			*										*			
PB	334	524	423	333	312	222	323	214	423	221	322	225	524	523	323	334
UCE																
NI	334	524	423	333	312	222	323	214	423	221	322	225	524	523	323	334
MOV																

INFERIOR

445	222	000	334	534	434	312	222	222	111	414	333	345	345	343	335	PB
																UCE
445	222		334	534	434	312	222	222	111	414	333	345	345	343	335	NI
															II	MOV
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	
***												*		***	*	

LINGUAL  
BUCAL

48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	
															*	
333	225	000	223	314	314	332	222	313	222	312	323	313	313	342	523	PB
																UCE
333	225		223	314	314	332	222	313	222	312	323	313	313	342	523	NI
																MOV

Figura 6 fuente directa

Diagnóstico periodontal: Periodontitis Crónica Generalizada.



Se tomó ortopantomografía y radiografías periapicales de los dientes 36, 37, 38 y 47.



Fotografía 9. Ortopantomografía. Fuente directa



Fotografía 10. Se observa tercer molar, restos radiculares del segundo molar inferior derecho presenta inadecuado tratamiento de conductos. Fuente directa



Fotografía 11. En el primer molar inferior izquierdo, presenta tratamiento de conductos, fractura de la raíz distal, se observa lesión radiolucida a nivel de la furca y pérdida ósea vertical en la raíz distal. Los restos radiculares del segundo molar presentan tratamiento de conductos. En el tercer molar se observa destrucción de la corona por caries. Fuente directa



PLAN DE TRATAMIENTO		
FASE I	FASE II	FASE III
-CPP - Eliminación de cálculo - Pulido Dental - R y AR en los dientes 11, 13, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 35, 36, 43, 44 y 45. -Revaloración a los 21 días. -Interconsulta con endodoncia, operatoria y prótesis bucal.	-Extracción atraumática de los dientes 36, 37,38 con preservación de alvéolo con 1 gramo de Xenoinjerto bovino anorgánico, cubriendo el alvéolo con esponjas de colágeno. -Extracción atraumática del diente 47 y preservación de alvéolo con 0.5 gramo de xenoinjerto bovino anorgánico, cubriendo el alvéolo con injerto gingival libre obtenido del paladar.	Citas de revisión cada semana durante el primer mes y una cita cada 3 a 6 meses para mantenimiento periodontal.

Se revisó a los 8 días posteriores a las intervenciones quirúrgicas. Se retiró sutura a los 15 días posteriores a las intervenciones quirúrgicas.

Materiales:

Lidocaína con epinefrina al 2%

Aguja corta



Sutura de seda 000  
Suero fisiológico  
Campos hendidos desechables  
Campos quirúrgicos  
Godetes de vidrio  
Loseta de vidrio  
Espejo intraoral  
Sonda periodontal  
Jeringa para anestesia  
Elevadores rectos chico, mediano y grande  
Mango de bisturí  
Legras  
Cucharilla de Lucas  
Cánula quirúrgica  
Porta agujas  
Tijera para sutura  
Tijera para encía  
Lima de hueso  
Tetraciclina en cápsulas de 500mg  
Suero fisiológico  
Clorhexidina al 0.12%  
1 y 0.5 gramos de hueso (tamaño de partícula 500- 1000µm)  
Esponjas de colágeno  
Hojas de bisturí N° 15c  
Gasas estériles  
Jeringas de 10ml desechables  
Retractores  
Cámara de video y fotografica



## 5.1 Caso clínico 1, preservación de alvéolo con esponja de colágeno

Previo a la intervención quirúrgica se le pidió al paciente realizara colutorios con gluconato de clorhexidina al 0.12%. Se procedió a realizar la extracción de los dientes 36, 37 y 38 se aplico la técnica de preservación de alvéolo con esponja de colágeno, cuyo procedimiento quirúrgico se describe a continuación.

1. Se infiltro lidocaína con epinefrina al 2%, con la técnica regional mandibular (Fotografía 12).



**Fotografía 12. Técnica regional mandibular.** Fuente directa

2. Los dientes fueron cuidadosamente removidos. Se debridaron los dientes, ejerciendo movimientos suaves, la luxación se realizó con elevador recto delgado con ligeros movimientos, hasta lograr la avulsión de los mismos (Fotografía 13). Las paredes de los alvéolos fueron lavados, cureteados y se eliminaron espículas. Se levantó un colgajo de espesor total, con la finalidad de permitir un cierre primario.



**Fotografía 13. Extracción.** Fuente directa

3. Se colocaron torundas de algodón embebidas de suero fisiológico con tetraciclina dentro de los alvéolos durante 5 minutos (Fotografía 14).



**Fotografía 14. Torundas de algodón con tetraciclina y suero fisiológico.** Fuente directa

4. El injerto óseo fue embebido en suero fisiológico durante 10 minutos (Fotografía 15), se eliminó el excedente de suero con una gasa estéril y se llevó dentro del alvéolo ejerciendo mínima presión, hasta alcanzar el nivel de la cresta ósea (Fotografía 16).



Fotografía 15. Xenoinjerto. Fuente directa



Fotografía 16. Se colocó el injerto óseo dentro de los alvéolos. Fuente directa

5. Se colocaron esponjas de colágeno encima del injerto óseo en cada uno de los alvéolos (Fotografía 17).



Fotografía 17. Esponjas de colágeno. Fuente directa

6. Se afrontaron los colgajos para lograr un cierre primario, el cual fue suturado con seda 000, con puntos aislados y sujete continuo (Fotografía 18).



**Fotografía 18. Se afrontaron los colgajos para lograr un cierre primario.** Fuente directa

7. Se citó al paciente a los 8 días para revisión y a los 15 días para retirar la sutura (Fotografía 19 y 20).



**Fotografía 19. Cicatrización a los 8 días.** Fuente directa



**Fotografía 20. Cicatrización a los 15 días, se retiró la sutura.** Fuente directa



## 5.2 Caso clínico 2, preservación de alvéolo sellado quirúrgico

Se procedió a realizar la extracción del diente 47, y posteriormente se aplicó la técnica de preservación de alvéolo con injerto gingival libre para lograr un sellado quirúrgico, cuyo procedimiento se describe a continuación.

1. Se anestesió con lidocaína con epinefrina al 2%, con la técnica regional mandibular para el cuadrante inferior izquierdo (Fotografía 21). Se infiltró en el nervio palatino mayor, para la zona donadora del injerto gingival libre (Fotografía 22).



**Fotografía 21. Técnica regional mandibular.**  
Fuente directa



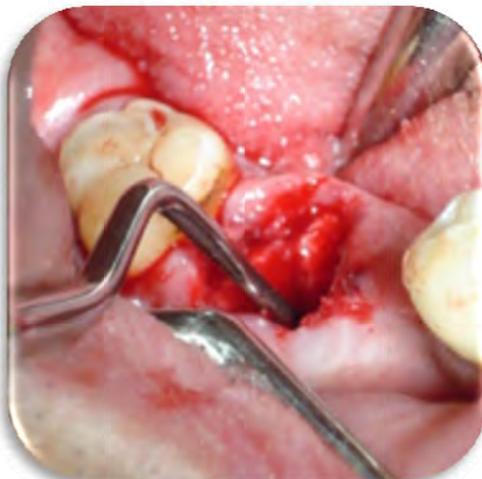
**Fotografía 22. Anestesia del nervio palatino mayor.**  
Fuente directa

2. Se debrido el diente y con un elevador recto se realizó la extracción dentaria (Fotografía 23).



Fotografía 23. Extracción atraumática. Fuente directa

3. Se cureteó el alvéolo (Fotografía 24), se lavó y detoxificó con torundas impregnadas con tetraciclina (Fotografía 25).



Fotografía 24. Se retiró todo el tejido blando y se eliminaron las espículas. Fuente directa



Fotografía 25. Se colocaron torundas de algodón con tetraciclina por 5 minutos. Fuente directa

4. Se elaboro una banda matriz para tomar las dimensiones del lecho receptor y obtener el injerto gingival libre (Fotografía 26 y 27), Previamente se realizo un acetato rígido del número 60, el cual sirvió para hacer hemostasia y cubrir el lecho donador (Fotografía 28).



Fotografía 26. Se tomó una banda matriz, un poco mayor a la circunferencia del alvéolo. Fuente directa



Fotografía 27. Se probó la banda matriz en el paladar. Fuente directa



Fotografía28. El acetato fue el que protegió el área donde se tomó el injerto libre. Fuente directa

5. Para la preparación del lecho receptor se desepitelizó todo el área circundante del alvéolo con un bisturí de Kirklan, para provocar un sangrado, que nutrió al injerto gingival libre (Fotografía 29). Con un bisturí del número 15C se obtuvo el injerto gingival libre (Fotografía 30).



**Fotografía 29. Desepitelización con bisturí de Kirklan.** Fuente directa



**Fotografía 30. Con ayuda de la sutura se fue jalando el injerto gingival libre.** Fuente directa

6. Después de tomar el injerto se colocó el acetato con apósito quirúrgico, el cual protegió el lecho donador (Fotografía 31). Se dejó hidratar el injerto óseo en suero fisiológico con tetraciclina (Fotografía 32).



Fotografía 31. Apósito quirúrgico y acetato.  
Fuente directa



Fotografía 32. La gasa estéril retiró el suero excedente.  
Fuente directa

7. Se suturó el injerto gingival libre, con 2 puntos aislados por lingual y 2 por vestibular, en la parte más distal (Fotografía 33), fijando el injerto gingival, pero a su vez permitiendo la incorporación del injerto óseo (Fotografía 34).



Fotografía 33. Puntos aislados para fijar el injerto libre.  
Fuente directa



Fotografía 34. Adquiere la forma de una tapa, permitiendo la incorporación del xenoinjerto.  
Fuente directa

8. Se terminó de suturar el injerto gingival con puntos aislados (Fotografía 35) y un punto de sutura en cruz (Fotografía 36), se colocó apósito quirúrgico sobre el mismo (Fotografía 37).



Fotografía 35. Puntos aislados. Fuente directa



Fotografía 36. Punto en cruz. Fuente directa



Fotografía 37. Apósito quirúrgico. Fuente directa

9. Se citó al paciente una semana después de la preservación de alvéolo, para revisión y se decidió dejar 8 días más el apósito quirúrgico (fotografía 38 y 39).

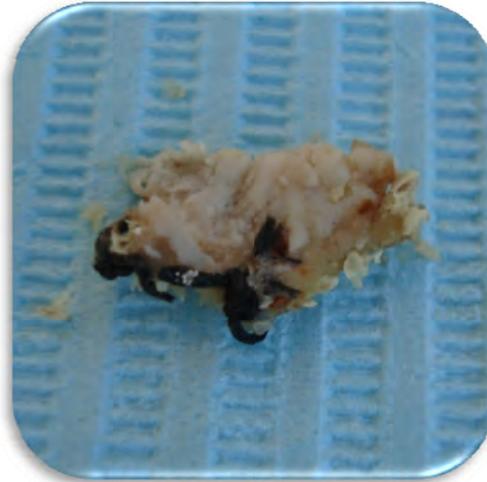


**Fotografía 38. El apósito quirúrgico permaneció estable y se retiró a los 15 días.**  
Fuente directa



**Fotografía 39. Cicatrización del lecho donador.**  
Fuente directa

10. Se citó a los 15 días postoperatorio, para retirar el apósito quirúrgico y los puntos de sutura, (Fotografía 40). Se observó que el injerto óseo no presentó pérdida al haber estado cubierto por el apósito quirúrgico (Fotografía 41). Se provocó sangrado en la periferia (Fotografía 42), para formar un coágulo, que ayudará a formar tejido sobre el injerto óseo.



**Fotografía 40. Injerto de tejido gingival libre.** Fuente directa



**Fotografía 41. No presentó pérdida del injerto óseo, ni signos de infección.** Fuente directa



**Fotografía 42. Se le provocó sangrado en la periferia para provocar la formación de un coágulo.** Fuente directa



Al finalizar los procedimientos de preservación de alvéolo se le dieron las indicaciones postoperatorias:

- Dieta líquida las primeras 24 a 48 horas y cambiarla posteriormente a una dieta blanda, líquida y fresca.
- No realizar esfuerzos físicos en las primeras 72 horas.
- Hacer colutorios con gluconato de clorhexidina al 0.12% cada 12 horas durante 40 segundos por un periodo de 15 días, sin hacer presión excesiva.
- No retirar el acetato en los próximos 7 días postoperatorio.
- Se prescribió antibiótico; Amoxicilina (ampliron) 750mg, comprimidos. Tomar un comprimido cada 12 horas por 7 días.
- Se prescribió analgésico; Ibuprofeno (tabalón) 400mg, tabletas. Tomar una tableta cada 8 horas por 3 días o mientras existiera dolor.

### III. RESULTADOS

En ambos procedimientos quirúrgicos se logró la preservación de los alvéolos y el contorno de los tejidos obteniendo una condición que favorece una óptima rehabilitación.

A los 8 días de haberse realizado la preservación de alvéolos con esponjas de colágeno, no presentó signos de infección ó exposición del xenoinjerto, se observó una buena cicatrización del tejido gingival, se le indicó al paciente continuara con sus enjuagues con gluconato de clorhexidina y se citó al paciente una semana después para retirar la sutura, se observaron buenos resultados en la cicatrización.



Fotografía 43. Inicial 01/10/10. Fuente directa



Fotografía 44. Final 01/11/10. Fuente directa

En el segundo caso, se logró el objetivo de mantener las dimensiones del reborde alveolar. Se obtuvo la cobertura del xenoinjerto por la formación de un tejido gingival, sin presentar signos de infección, el paciente no refirió molestias subsecuentes.



Fotografía 45. Inicial 18/10/10. Fuente directa



Fotografía 46. Final 06/11/10. Fuente directa

Se programaron citas semanales, para revisión y control de los sitios con preservación de alvéolo.

En ambas técnicas que se emplearon en este trabajo se obtuvieron los resultados deseados.



## IV. DISCUSIÓN

Inmediatamente después de la pérdida de algún diente inicia un proceso de reabsorción que se manifiesta mayormente en los primeros meses. La preservación de alvéolo busca mantener los contornos del reborde alveolar, evitando así la pérdida ósea y deformidades del reborde alveolar.

En la actualidad se cuentan con numerosos materiales de regeneración y diferentes técnicas quirúrgicas, pero dependerá del diagnóstico, el plan del tratamiento y criterio del clínico para poder elegir los materiales y la técnica adecuada.

La preservación de alvéolo con esponjas de colágeno, tiene como gran ventaja la disponibilidad, el bajo costo, la aceptación del paciente y la fácil manipulación lo que hace de este material una gran opción para el cirujano de práctica general y especialistas.

La finalidad de colocar un injerto gingival libre, es obtener una encía queratinizada, pero estudios realizados por Tal H.<sup>11</sup> explican que hay un 26.19% de posibilidades que el injerto se necrose, debido a que son dependiente de la vascularización de los tejidos adyacente. Por lo que siempre hay que tener presentes que un lecho receptor con buen aporte sanguíneo asegurará la supervivencia del injerto gingival.



## V. CONCLUSIONES

En muchas ocasiones se realizan extracciones dentales sin prever que ocurrirá en ese alvéolo postextracción, ó la manera en que se rehabilitará ese espacio edéntulo. Hay que tener en cuenta que se presentará un proceso fisiológico de reabsorción.

Con la preservación de alvéolo se pretende evitar la pérdida de la altura y grosor de la cresta alveolar.

Realizando la preservación de alvéolo se reducen las múltiples intervenciones de aumento del reborde alveolar que serían necesarias en caso de no llevarse a cabo, se logran sitios adecuados para la rehabilitación con implantes oseointegrados, prótesis fijas o removibles, y cuando se trata de la zona anterior de los maxilares se alcanzan resultados estéticos y funcionales finales, que en la actualidad es una de las principales demandas de los pacientes.



## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lindhe J. Periodontología Clínica e Implantología odontológica. 5ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2009 Pp.3-5, 50-68, 550-569, 928-932.
2. Gómez F. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3ra ed. México: médica panamericana, 2009 Pp.113-135, 381-390.
3. Molina N., Marcuschamer G. Preservación del reborde alveolar. Por qué y cuándo. Periodoncia y osteointegración 2007; 17:229-237.
4. Solis, C. Tratamiento del alvéolo post-extracción. Revisión de la literatura actual. Rev. Esp. Odontoestomatológica de implantes 2009; 17 (1):7-17.
5. 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.
6. Irinakis T. Rationale for socket preservation after extraction of a single-rooted tooth when planning for future implant placement. J Can Dent Assoc 2006; 72:917-922.
7. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, A Bone Regenerative Approach to Alveolar Ridge Maintenance Following Tooth Extraction. Report of 10 Cases. J. Periodontol; 1997, 68: 563-570.



8. Misch C. A modified socket seal surgery with composite graft approach. J Oral Implantol 1999; 25: 244-250.
9. Bartee B. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 1: Rationale and materials selection. J Oral Implantol 2001; 27(4):187-193.
10. Bartee B. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 2: membrane-assisted surgical technique. J Oral Implantol 2001; 27(4):194-197.
11. Tal H. Autogenous masticatory mucosal grafts in extraction socket seal procedures: a comparison between sockets grafted with demineralized freeze-dried bone and deproteinized bovine bone mineral. Clin Oral Implants Res 1999; 10(4):289-296.
12. Zubillaga G. Stanley V. Changes in Alveolar Bone Height and Width Following Post- Extraction Ridge Augmentation Using a Fixed Bioabsorbible Membrane and Demineralized Freeze- Dried Bone Osteoconductive Graft. J. Periodontol 2003; 74: 965-975.
13. G. de Long W, Einhorn T. Reseña sobre conceptos actuales injertos óseos y sustitutos de injerto óseo en la cirugía traumatológica ortopédica. Bone Joint Surg. Am. 2007; 89: 649 – 658.
14. Irinakis T. preserving the socket dimensions with bone grafting in single sites: an esthetic surgical approach when planning delayed implant placement. J. oral implantology 2007; 33 (3):156- 163.



15. Arun K. Bone- Biology Harvesting Grafting For Dental Implants Rationale and Clinica Aplication. Ed. Quintessence Publishing; 2004: Pp. 21-56,57.
16. Carranza F. Periodontología Clínica. 9ª. ed. México: Mc Graw Hill Interamericana 1997. Pp. 856-875, 959-976.
17. Fuad K. Bone Augmentation in Oral Implantology. Michigan: Quintessence Publishing 2007. Pp 341-372.
18. Romero J. injertos óseos: revisión bibliográfica. Medicina Oral 2000; 2: 114- 118.
19. Valle M. Crespo R. Aloinjertos óseos. Acta Ortopédica Castellano-Manchega 2000;1: 59-62.
20. Piña M. Murguía N. Caracterización de hueso bovino inorgánico: Nukbone. Acta ortopédica Mexicana 2006; 20 (4). 150-155.
21. Marín R. Injertos sustitutos no óseos. Aportación del ácido poliláctico y poliglicólico. Avances en periodoncia 2009; 21: 45- 52.
22. Lekovic V. Preservation of alveolar bone in extraction sockets using bioabsorbable membranes. J periodontal 1998; 69 (9):1044-1049.
23. Friess W. Uludag H. Bone Regeneration with Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 (rhBMP-2) Using Absorbable Collagen Sponges



(ACS): Influence of Processing on ACS Characteristics and Formulation. *Pharmaceutical Development and Technology* 1999; 4: 387–396.

24. Piaggio L, Sacsquispe S. Comparación histológica de la reparación ósea alveolar post-exodoncia utilizando una membrana colágena tipo esponja y un mater vial de sulfato de calcio. *Rev Estomatol Herediana*. 2008; 18(2):93-98.