



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**REGENERACIÓN TISULAR GUIADA COMO OPCIÓN  
DE TRATAMIENTO EN PACIENTES CON  
ENFERMEDAD PERIODONTAL.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

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

**ERENDIRA LISETT VELASCO MARTÍNEZ.**

**TUTOR: Esp. RAÚL LEÓN AGUILAR.**

**MÉXICO, D. F.**

**2013.**



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.



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.

*Gracias a Dios por permitirme llegar y continuar con la firme decisión  
de continuar sin caer.*

*A mis padres, que desde el inicio han estado conmigo en esta lucha sin  
dejarme sola. Infinitas gracias por enseñarme a caminar.*

*A mis hermanos Gaby, Gustavo, Talía y Diana por brindarme su apoyo  
para no desistir y ayudarme cuando más lo necesitaba, sé que ahí  
estarán siempre.*

*A mi familia que siempre sé, que contare con ellos, por su apoyo y  
ayuda.*

*A Rubén gracias por apoyarme y brindarme tu mano, juntos  
terminaremos y concluiremos una parte importante de nuestras vidas  
para poder continuar con más éxitos.*

*A todos mis amigos que durante este trayecto de la facultad nos  
fuimos acompañando para concluir esta etapa, Jime, es ahora que  
concluimos una meta importante para nosotras, muchas gracias amiga.*

*A mis amigos de brigadas y al C.D. Juan Carlos Rodríguez Avilés, por  
brindarme esas experiencias, sin no olvidar que nuestro fin es la de  
poder ayudar y obtener una sonrisa.*

*A Frida, gracias por permitirme colaborar contigo, brindarme tu amistad y ser una excelente maestra, gracias por tu calidez, eres una excelente persona.*

*A mi tutor Esp. Raúl León Aguilar por brindarme la confianza para concluir esta etapa, por compartirme sus conocimientos, por ser excelente persona y proporcionarme su ayuda.*

*A la Mtra. Arcelia Meléndez, quien me proporciono la ayuda para estructurar mi trabajo.*

*A Fernanda quien me apoyo durante mis revisiones.*

*Gracias a mis maestros de la Facultad de Odontología, por brindarme sus conocimientos y experiencias.*

*Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme las puertas y permitirme cumplir una de mis metas, permitiéndome desarrollarme como persona dentro de su institución, es un verdadero orgullo pertenecer a esta máxima casa de estudios.*

*“Todos somos capaces de forjar nuestro camino, no hay que desistir, por difícil que sea.”*

***Por mi raza hablará el espíritu...***



-ÍNDICE-

	Página
1. Introducción.	6
2. Propósito.	7
3. Objetivos.	7

**Regeneración tisular guiada como opción de tratamiento en  
pacientes con enfermedad periodontal.**

1. Periodonto.	9
1.1 Encía.	10
1.2 Ligamento periodontal.	12
1.3 Hueso alveolar.	14
1.4 Cemento radicular.	15
2. Enfermedad periodontal.	16
2.1 Etiología y factores de riesgo asociados.	16
2.2 Prevalencia de la enfermedad periodontal en México.	18
2.3 Clasificación de la enfermedad periodontal.	21
2.4 Características de la periodontitis crónica.	22
2.5 Características de la periodontitis agresiva.	23
3. Antecedentes de la regeneración tisular guiada.	25
4. Procedimientos regenerativos.	28
4.1 Regeneración ósea guiada.	29
4.1.1 Osteogénesis.	30
4.1.2 Osteoinducción.	30
4.1.3 Osteoconducción.	31



4.1.4	Injertos óseos.	32
4.1.4.1	Autoinjertos.	32
4.1.4.2	Aloinjertos.	34
4.1.4.3	Xenoinjertos.	35
4.1.4.4	Materiales aloplásticos.	36
5	Regeneración tisular guiada.	38
5.1	Indicaciones.	39
5.2	Contraindicaciones.	40
6	Membranas empleadas en la regeneración.	40
6.1	Clasificación.	42
6.1.1	No reabsorbibles.	43
6.1.2	Reabsorbibles.	45
7	Coadyuvantes en las técnicas de regeneración tisular guiada.	50
8	Valoración del tratamiento regenerador.	53
4.	Conclusiones.	55
5.	Referencias bibliográficas.	57



## **1. Introducción.**

La enfermedad periodontal, es una de las enfermedades bucales de mayor prevalencia en México, de acuerdo a la OMS, convirtiéndola así en un problema de salud pública.

Los efectos generados de la enfermedad periodontal, involucran: un proceso inflamatorio de la encía, movilidad dentaria, pérdida del ligamento periodontal y del soporte óseo, ocasionando defectos óseos horizontales y/o verticales.

La enfermedad periodontal de no ser tratada, continúa su desarrollo de manera lenta y paulatina, llegando a tener periodos de remisión, hasta la posible pérdida de los órganos dentarios. Es por ello que han surgido diversos tratamientos enfocados al control de este problema de salud pública; actualmente la periodoncia está encaminada a cubrir 3 rubros principales en los pacientes con enfermedad periodontal: Fase I, Fase II y Fase III

Fase I. Eliminar todos los factores que provocan la enfermedad. Muchas veces con esta fase clínica es posible llevar un control adecuado del paciente y obtener una Fase III de remisión y control de la enfermedad.

Fase II. Consiste en la aplicación de técnicas quirúrgicas, para el control de la enfermedad periodontal

Bajo las condiciones que implican una fase II periodontal, se estudiara a la regeneración tisular guiada, como una opción de tratamiento y control de la enfermedad periodontal.





La periodoncia como se mencionó se encuentra enfocada al control de la enfermedad periodontal y proporciona diversos tratamientos, entre ellos el tratamiento de Regeneración Tisular Guiada que se encarga de la remodelación morfológica y funcional de los tejidos periodontales que se han perdido por la enfermedad periodontal, es una técnica que se ha sido estudiada por años y se ha mejorado con el paso del tiempo, ahora se proporciona como una manera más de preservar los órganos dentarios al permitir que se regeneren los tejidos periodontales.

## **2. Propósito.**

Proporcionar información actualizada de la regeneración tisular guiada como una opción de tratamiento para el control de la enfermedad periodontal, en aquellos pacientes sometidos a una fase II quirúrgica, que presenten las características idóneas para su regeneración.

## **3. Objetivos.**

- Reconocer los componentes que constituyen el periodonto sano.
- Identificar los factores de riesgo que ponen en evidencia a la enfermedad periodontal.
- Conocer la prevalencia de la enfermedad periodontal en México: tendencias actuales.
- Explicar el procedimiento de regeneración tisular guiada, sus indicaciones y contraindicaciones.



- 
- Dar a conocer la colocación de los diferentes injertos óseos y el uso de membranas para llevar a cabo la regeneración tisular guiada.
  - Identificar los coadyuvantes en el tratamiento de regeneración tisular guiada.



## Regeneración tisular guiada como opción de tratamiento en pacientes con enfermedad periodontal.

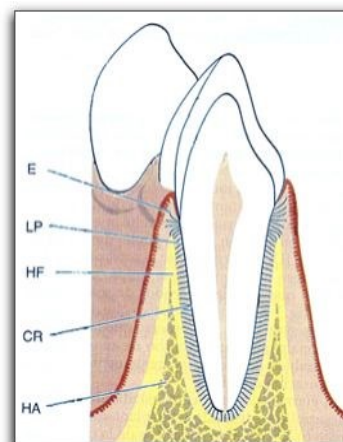
### 1. Periodonto.

Periodonto, proveniente del griego *peri*: alrededor de y *odonto*: diente; el periodonto es considerado como un sistema funcional compuesto por: encía, hueso alveolar, ligamento periodontal y cemento radicular. <sup>1</sup>

El periodonto cumple como función principal en albergar a las raíces de los órganos dentarios dentro de su alveolo dental ubicado en maxilar y mandíbula y mantener la integridad de la superficie mucosa masticatoria de la cavidad bucal. <sup>2</sup>

El periodonto constituye una unidad de desarrollo biológico y funcional que se modifica con la edad y está sujeto a alteraciones morfológicas y funcionales y a cambios en relación con el medio bucal. <sup>2</sup>

Es importante conocer la morfología y su biología del tejido periodontal normal para poder comprender sus alteraciones patológicas, así como las opciones de tratamiento, y conocer los procesos de reparación y regeneración del tejido enfermo.



*Fig.1 Componentes del periodonto.*

*Fuente Lindhe Jan, Thorkild Karring, Lang Niklaus P. Periodontología clínica e implantología odontológica. 4ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2005.*

## 1.1 **Encía.**

La encía es componente de la mucosa masticatoria que rodea al diente y cubre al hueso alveolar de los maxilares. Forma parte de los tejidos de soporte periodontal. La encía anatómicamente se clasifica en: Encía marginal o libre, insertada e interdental. <sup>3</sup>



*Fig. 2 Características de una encía sana.  
Fuente directa.*

- Encía marginal o libre.

Es la porción de la encía situada alrededor del cuello dental. En un estado de salud mide 1 mm aproximadamente y forma la pared externa del surco gingival. <sup>2</sup>

- Surco gingival.

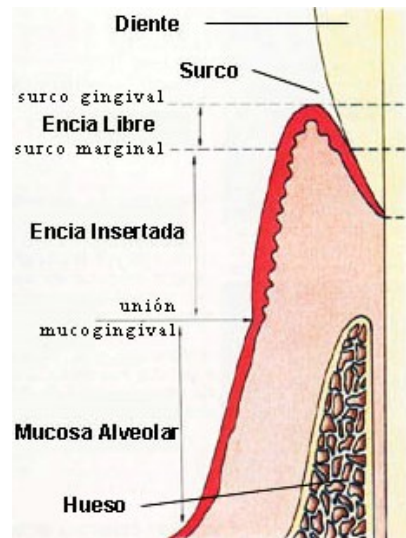
El surco gingival es la hendidura situada entre el diente y la encía libre. Tiene una profundidad de 0.5 a 3mm en un estado de salud. <sup>4</sup>

- Encía insertada o adherida.

Continúa de la encía marginal. Es firme, resilente y fijada con firmeza al periostio subyacente del hueso alveolar y se extiende hasta la mucosa alveolar, su apariencia y textura es similar a la cascara de naranja, debido a que es ligeramente graneada. El ancho de la encía insertada es variable, por lo regular es mayor en el área de incisivos (3.5 a 4.5 mm) y menor en segmentos posteriores (1.7 a 1.9 mm). <sup>2,3,4</sup>

- Mucosa alveolar.

La mucosa alveolar es laxa y móvil y se encuentra separada de la encía insertada por la línea mucogingival.<sup>2,5</sup>



*Fig. 3 Esquema puntos anatómicos de referencia de la encía.  
Fuente. [www.google.com](http://www.google.com).*

- Encía interdental.

Se ubica en el nicho gingival, que es el espacio interdental ubicado por debajo del área de contacto. La encía en esta zona adquiere forma piramidal o tener forma de “col”.

La encía presenta un color rosa pálido debido a su aporte vascular, grosor y grado de queratinización; normalmente hay rasgos de pigmentación fisiológica y raciales, su contorno depende de la morfología de los dientes y la alineación de éstos en el arco dental.<sup>2</sup>

La encía se encuentra formada principalmente por fibroblastos que sintetizan la colágena y fibras elásticas; las fibras gingivales se clasifican en: Fibras dentogingivales, circulares y transeptales.



## 1.2 Ligamento periodontal.

El ligamento periodontal (LPD) está situado entre la superficie de cemento radicular y el hueso alveolar y se compone de fibras de tejido conjuntivo denso.<sup>5</sup>

El ligamento se encuentra formado por diferentes haces de fibras colágenas (I y III), cada uno con orientación precisa y específica; a su vez, la reunión de numerosas de estas fibras origina los haces fibrosos de colágeno (fibras de Sharpey), que se insertan, por una parte, en el hueso alveolar y, por otra, en el cemento radicular.<sup>4</sup>

El espacio del ligamento periodontal radiográficamente tiene forma de reloj de arena y es más angosto hacia la mitad de la raíz. El grosor del ligamento periodontal es de 0.1 a 0.4mm. La presencia de un ligamento periodontal es esencial para la movilidad de los dientes. La movilidad dentaria está determinada en gran medida por el ancho, altura y calidad del ligamento periodontal. <sup>2</sup>

El ligamento periodontal posee diferentes funciones:

- Mantener la integridad de las raíces dentales dentro de su cavidad ósea, y se lleva a cabo por los haces de fibras colágenas y fibras de Sharpey relacionadas con ellos.
- Transmisión de las fuerzas oclusales al hueso.
- Inserción del diente al hueso.
- Proteger los vasos y nervios.
- Resistencia del impacto de las fuerzas oclusales.
- Posee potencial de regeneración de tejidos periodontales.<sup>2</sup>

El grosor del ligamento periodontal disminuye con la edad, cuando el ligamento periodontal se inflama es sustituido por tejido de

granulación, por lo cual, responde ante la presión y la tensión, cuanto mayor sea el movimiento funcional del diente, más grueso será el ligamento, esto ocurre frecuentemente durante un tratamiento de ortodoncia por ejemplo. <sup>4</sup>

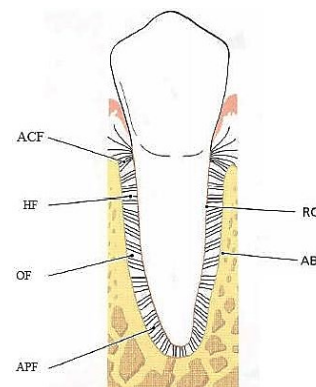
El propio ligamento posee células diferenciadas e indiferenciadas, las cuales se encargan de conservar al periodonto, por lo cual posee la capacidad de regeneración.

### Fibras del ligamento periodontal.

Gran parte de las fibras colágenas del ligamento se disponen en grupos o haces, y se distinguen por su localización y orientación. Los haces individuales de fibras atraviesan el espacio entre cemento y hueso alveolar. Estas fibras siempre están en proceso continuo de remodelación o resorción según los cambios de tensión que se apliquen al diente. <sup>5</sup>

Las fibras del ligamento periodontal, se encuentran dispuestas comenzando por las más próximas a la unión amelodentinaria y en dirección apical en:

- Fibras de la cresta alveolar
- Fibras horizontales superiores e inferiores
- Fibras oblicuas ascendentes y descendentes
- Fibras apicales
- Fibras interradiculares <sup>2</sup>



*Fig. 4 Fibras del ligamento periodontal*

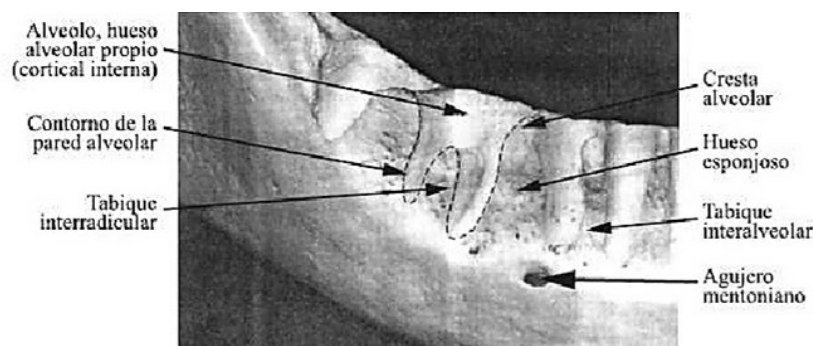
*Fuente Lindhe Jan, Thorkild Karring, Lang Niklaus P. Periodontología clínica e implantología odontológica. 4ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2005.*

### 1.3 Hueso alveolar.

El hueso alveolar se encuentra representado por la porción del maxilar y mandíbula, que se divide en compartimentos llamados alveolos, separados por un tabique interalveolar óseo. Cada alveolo aloja en su interior a las raíces de los órganos dentarios. <sup>4</sup>

Los alveolos se desarrollan al mismo tiempo con la formación de los dientes y adquiere su forma en la erupción dental. <sup>5</sup>

El alveolo se divide en: corticales interna y externa, hueso esponjoso y lámina dura o hueso alveolar propiamente dicho. En las tres divisiones del hueso hay conductos por los cuales pasan las arterias nutricias, que luego llegaran también al ligamento periodontal. <sup>2</sup>



*Fig. 5 Esquema puntos anatómicos del hueso alveolar.*

*Fuente: www.google.com*

El tejido óseo es uno de los tejidos periodontales que poseen un potencial de regeneración por sí solo, el componente celular del hueso alveolar está compuesto por:

- Células osteoprogenitoras. Presentan un potencial de diferenciación a: osteoblasto principalmente, o en adipocitos, condroblastos y fibroblastos.





- Osteoblastos. Son las células formadoras de matriz ósea llamada “osteóide”.
- Osteocitos. Son las células diferenciadas que se encuentran rodeadas por matriz ósea, su origen fue a partir de un osteoblasto. Osteoclastos (célula multinucleada cuya función es la resorción ósea).<sup>2</sup>

La irrigación sanguínea de los procesos alveolares tiene origen de las arterias maxilares.

#### **1.4 Cemento radicular.**

El cemento dental es un tejido conectivo que cubre la dentina de la porción radicular de los dientes. El cemento crece por aposición y carece de inervación propia; no presenta la capacidad de ser remodelado y es por lo general más resistente a la reabsorción que el hueso. El cemento dental cumple con la función de anclar a los dientes dentro de su alveolo, así como compensar el desgaste del diente por atrición, funciona en procesos eruptivos y reparación de reabsorciones radiculares.<sup>3</sup>

El cemento dental se encuentra formado por elementos celulares, en especial los cementoblastos y cementocitos, también presenta cementoclastos que son los encargados en la resorción de los tejidos duros, en condición normal, estas células se encuentran ausentes en el ligamento periodontal. De acuerdo a su estructura el cemento dental puede dividirse en: cemento acelular o primario y cemento celular o secundario y cemento afibrilar.<sup>2</sup>



- El cemento primario comienza a formarse antes de que el diente erupcione, los cementoblastos que lo forman retroceden a medida que secretan. De esta manera no quedan células dentro del tejido.
- El cemento celular comienza a depositarse cuando el diente entra en oclusión, algunos cementoblastos quedan incluidos en la matriz transformándose en cementocitos.<sup>5</sup>

## **2. Enfermedad periodontal.**

La periodontitis comprende la inflamación de todos los tejidos de soporte del órgano dentario; dando como resultado clínicamente la presencia de surcos gingivales profundos conocidas como “bolsas periodontales”, así como la pérdida de hueso alveolar. De no ser tratada la periodontitis trae como resultado presencia de movilidad dentaria hasta la progresiva pérdida dental.<sup>5,6</sup>

### **2.1 Etiología y Factores de riesgo asociados**

La enfermedad periodontal abarca un grupo de condiciones patológicas consideradas de naturaleza inflamatoria y causa infecciosa. El inicio y progreso de las infecciones periodontales están modificadas por condiciones locales, sistémicas y genéticas denominadas factores de riesgo.<sup>7,8</sup>

La etiología de la periodontitis es considerada multifactorial, teniéndose en cuenta que surge a partir de las bacterias, sin embargo existen múltiples factores de riesgo asociadas que permiten la proliferación de la enfermedad.



---

Los factores asociados a la enfermedad periodontal, son la presencia de bacterias asociadas en la placa dentobacteriana, el cálculo dental influye en la severidad de la enfermedad.<sup>6</sup>

A su vez existen múltiples factores extrínsecos, que favorecen la aparición de la enfermedad periodontal, un ejemplo importante de conocer es el consumo de cigarro, éste se asocia fuertemente con el incremento de prevalencia y severidad de la enfermedad y se ha asociado con afectando en el resultado de las terapias periodontales.<sup>2</sup>

La utilización inadecuada del cepillo dental y los aditamentos de higiene oral, no permiten la eliminación correcta de la placa dentobacteriana, siendo también un factor de riesgo para la enfermedad.<sup>7</sup>

Como factores intrínsecos del paciente, la presencia de restauraciones defectuosas, maloclusiones, tratamientos ortodónticos, presencia de terceros molares, presencia de contactos abiertos, también permiten un incremento en la acumulación de placa bacteriana, causando inflamación gingival y una posible enfermedad periodontal.<sup>8</sup>

Presencia de enfermedades sistémicas también actúan como factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad periodontal, tal es el caso de la diabetes e hipertensión, principalmente. Así como también influye el consumo de medicamentos, alteraciones hormonales como en el embarazo, la pubertad o la menopausia en mujeres, e incluso algunas deficiencias de vitaminas.<sup>8</sup>



---

## **2.2 Prevalencia de la enfermedad periodontal en México.**

Al hablar de prevalencia nos referimos al número de casos existentes en una población específica en determinado tiempo. Los datos epidemiológicos sobre la enfermedad periodontal han sido recopilados a través de décadas de investigación.

El diagnóstico de la enfermedad periodontal, se basa en la identificación del evento y la determinación de sus factores de riesgo sin dejar de lado la identificación de los signos clínicos que incluyen: placa, calculo dental, sangrado gingival, movilidad dental, bolsas periodontales al sondeo, recesiones gingivales y pérdida dental, así como evidencia radiográfica de la pérdida ósea.<sup>6,9</sup>

La enfermedad periodontal actualmente sigue siendo una de las enfermedades de cavidad bucal más prevalentes y también una de las causas primarias de pérdida de los dientes permanentes a nivel mundial; su prevalencia y gravedad varían en función de factores sociales- económicos, presencia de enfermedades bucales y sistémicas, y particularmente de la higiene dental individual.<sup>10</sup>

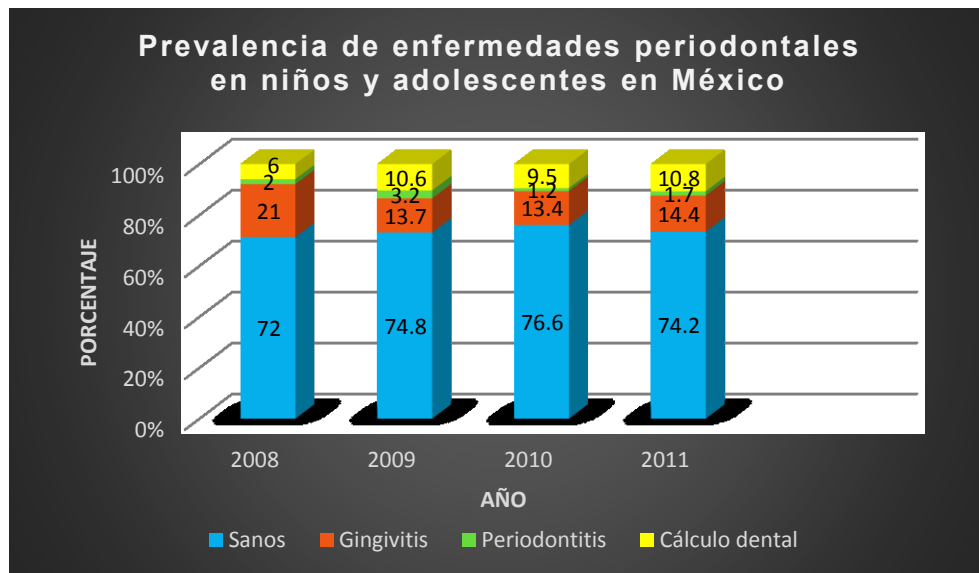
En México la caries dental permanece ocupando el primer lugar de enfermedades bucales, seguido de la enfermedad periodontal de acuerdo a la OMS; ambas enfermedades representan un impacto en la calidad de vida de las personas.<sup>10,11</sup>

En México el organismo de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB), es el encargado de obtener información confiable, oportuna y completa, respecto al estado de salud bucal de la población mexicana urbana y rural, surge en el año



2004, proporcionando información de 356 unidades centinela en los 32 estados de México. <sup>10</sup>

La siguiente grafica (fig.6) representa la prevalencia de las enfermedades periodontales en los años 2008-2011 en niños y adolescentes, en base a los resultados obtenidos por parte de SIVEPAB, de la secretaria de salud.

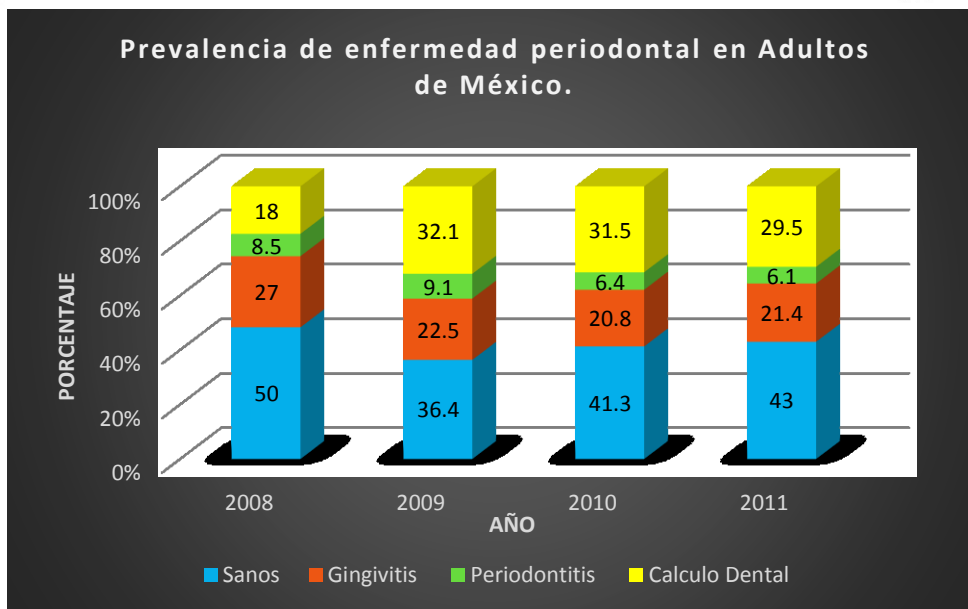


**Fig. 6 Prevalencia de enfermedades periodontales en niños y adolescentes en México.**

*Fuente. Datos obtenidos de SIVEPAB 2008-2011*

Cabe destacar que en niños y adolescentes los resultados fueron clínicos, el sondeo se realizó a partir de los 15 años hasta los 18 años para ser considerados dentro del rango de niños y adolescentes.

En cuanto a los adultos (Fig.7) el patrón de enfermedades periodontales es el siguiente:



*Fig. 7 Prevalencia de enfermedades periodontales en adultos en México*  
*Fuente. Datos obtenidos de SIVEPB 2008-2011*

Del grupo de adultos fueron considerados como sanos pacientes que habían perdido sus órganos dentarios, debido a caries o enfermedad periodontal, los rangos de edad de los pacientes fueron de los 19 a los 80 años.

A lo largo de estos años analizados, se sigue determinando que las enfermedades periodontales continúan, que resulta ser un factor importante para la pérdida dental, y aunado a esto existe un gran porcentaje tanto en niños, adolescentes y adultos la presencia de cálculo dental, propiciando la presencia de placa dentobacteriana y por consiguiente: gingivitis o en su defecto periodontitis.

Actualmente el gobierno federal de nuestro país ha implementado el “Programa de Salud Bucal”, su misión es ampliar la atención odontológica con medidas preventivas, interoceptivas y de control de las enfermedades bucales y periodontales.<sup>10</sup>



La cobertura de éste, no ha sido al 100%, pues aún existen áreas donde la difusión en salud bucal es nula, y no se ha brindado el enfoque adecuado a la prevención y seguimiento de los estudios en enfermedades bucodentales y periodontales

Los estudios de prevalencia de enfermedades bucales y enfermedad periodontal oficiales en México no se realizan con frecuencia debido al costo que esto representa para el gobierno y los recortes presupuestarios que realizan año con año.

### **2.3 Clasificación de la enfermedad periodontal**

La clasificación de la enfermedad se basa en el concepto de que las enfermedades periodontales son resultado de la interacción huésped-parasito, y su severidad es variable dependiendo del tipo de microbiota y la respuesta del huésped; así la enfermedad periodontal se clasifica en:

- Periodontitis crónica
- Periodontitis agresiva.<sup>2</sup>

Ambas periodontitis presentan un grado de destrucción ósea que varía de acuerdo a su situación clínica, el tiempo de evolución de la enfermedad y la presencia de factores etiológicos dando como resultado presencia de defectos óseos horizontales y/o verticales. Por lo general los defectos horizontales no poseen un potencial de regeneración debido a la forma del defecto y su pérdida de inserción de los tejidos periodontales, en tanto que los defectos verticales poseen un mayor potencial de regeneración debido a la forma del defecto y que aun preservan parte de la estructura de los tejidos periodontales que han sido dañados por la enfermedad.<sup>3,5,6</sup>

## 2.4 Características de la periodontitis crónica

- Prevalente en adultos pero puede presentarse en adolescentes.
- Cantidad de destrucción en relación con los factores locales.
- Presencia de defectos óseos, asociados a su grado de destrucción ósea pueden ser tanto horizontales como verticales.
- Vinculada con un patrón microbiano variable.
- Presencia de cálculo subgingival.
- Progresión lenta a moderada con periodos probables de avance rápido.
- Pérdida de la inserción epitelial, ocasionando recesiones gingivales.

Puede estar asociada a enfermedades sistémicas como diabetes e hipertensión. <sup>4,5,16</sup>



*Fig. 8 Periodontitis crónica*

*Fuente. Odontored <http://odontored.wordpress.com/2011/08/12/la-periodontitis/>*

La periodontitis crónica puede subclasificarse a su vez de manera localizada y generalizada, y características como leve, moderada o grave con base en los factores de riesgo.

Para determinar el grado de avance de la enfermedad periodontal se realiza un sondeo periodontal, donde determinaremos el porcentaje de afectación:





- Forma localizada: < 30% de los sitios afectados.
- Forma generalizada: >30% de los sitios afectados.
- Leve: 1 a 2 mm de pérdida de inserción clínica.
- Moderada: 3 a 4mm de pérdida de inserción clínica.
- Severa: > 5mm de pérdida de inserción clínica.<sup>16</sup>



Fig.9 Ortopantomografía, presencia de pérdida ósea generalizada  
Fuente. [www.google.com](http://www.google.com)

## 2.5 Características de la periodontitis agresiva.

La periodontitis agresiva se caracteriza por la rápida pérdida de los tejidos periodontales, presente por lo general durante la pubertad y presenta estas características:

- Puede involucrar a la familia y ser aparentemente sanos.
- Por lo regular afecta a menores de 35 años, sin embargo puede aparecer a cualquier edad.
- Pérdida de inserción y destrucción ósea rápidas, presencia de defectos óseos verticales en su mayoría.
- Cantidad de depósitos microbianos sin correlación con la gravedad de la enfermedad.

Asociada a un tipo bacteriano “*Agregactibacter actinobacillus actinomycetecomitans*”.<sup>4,16,17</sup>

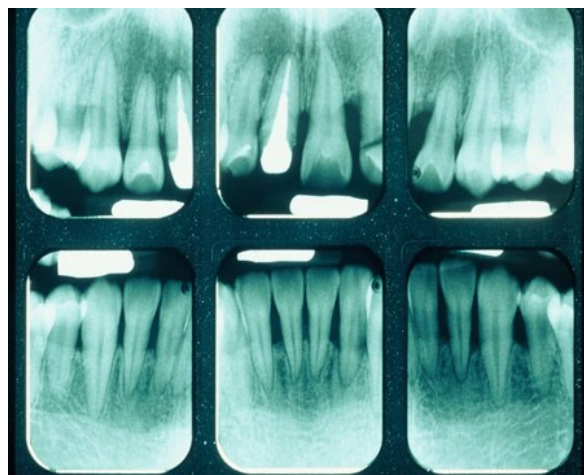


*Fig. 10 Periodontitis agresiva*  
*Fuente. Dentiplus <http://www.dentiplus.com.ve>*

La periodontitis agresiva al igual que la crónica también se clasifica de manera localizada y generalizada con base en sus características frecuentes ya descritas y los siguientes rasgos específicos:

- Forma localizada. Inicio circumpuberal de la enfermedad, enfermedad localizada en 1os molares o incisivos con pérdida de inserción proximal en por lo menos dos dientes permanentes, uno de los cuales es primer molar

Forma generalizada. Presenta pérdida de inserción proximal generalizada que afecta a por lo menos tres dientes distintos de los primeros molares e incisivos con una notable destrucción periodontal.<sup>4,17</sup>



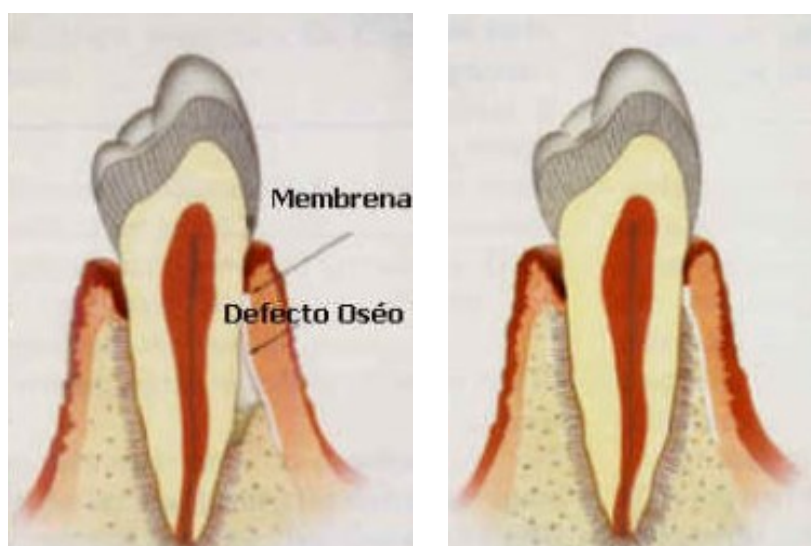
*Fig. 11 Aspecto radiográfico periodontitis agresiva.*  
*Fuente. Dentiplus <http://www.dentiplus.com.ve>*

### **3. Antecedentes de la regeneración tisular guiada**

Los procedimientos de regeneración en periodoncia, surgen de la necesidad de preservar y salvaguardar los tejidos periodontales tras efectos causados por la enfermedad periodontal.

A finales de los 70 se establece por Melcher que la cicatrización periodontal era dictada por el tejido que primero cicatriza. Este principio es la base para el desarrollo de un concepto que revolucionó el tratamiento periodontal: la regeneración periodontal.<sup>18</sup>

El término de regeneración se limita al crecimiento de tejidos o miembros que son idénticos a los perdidos, en este caso por enfermedad periodontal, en donde la regeneración juega un rol importante para renovar las relaciones estructurales y funcionales del tejido periodontal dañado; la regeneración involucra una nueva inserción con formación de cemento dental, hueso alveolar y ligamento periodontal en sitios donde estas se perdieron por periodontitis.<sup>5,16,18</sup>



*Fig. 12 Regeneración de tejidos periodontales con regeneración tisular guiada*

*Fuente. [www.google.com](http://www.google.com)*

Sin embargo en raras ocasiones se da una regeneración completa de un periodonto dañado por periodontitis y la cicatrización, que es la que determina en qué estado quedarán los tejidos después de su tratamiento, muchas veces no es la ideal y esta cicatrización se da mediante “reparación”, en la que los tejidos que han sido dañados, solo son reemplazados por tejidos que no duplican la función del tejido original, como en un curetaje, solo se logrará una formación de inserción de epitelio de unión largo en lugar de regenerar hueso alveolar, cemento dental y ligamento periodontal nuevos.<sup>16,18,19</sup>



*Fig.13 Patrón de curación de la herida periodontal: epitelio de unión largo.*

*Fuente. Alpiste Ilueca, FM; Buitrago Vera, P; Grado Caballines, P; Fuenmayor Fernández V; Gil Loscos FJ. Regeneración periodontal en la práctica clínica. Odontología Clínica, Medline, Pubmed. 2006.*

La regeneración tisular guiada es la única técnica empleada en periodoncia que impide la migración epitelial a lo largo de la pared cementaria, formada por la bolsa periodontal. Esta técnica estudiada por Nyman, Lindhe, Karring y Gottlow, dichos autores hacen mención que solo las células del ligamento periodontal poseen el potencial de regenerar el aparato de inserción del órgano dentario.<sup>5</sup>



---

En estudios posteriores utilizando materiales de relleno óseo tanto autoinjertos, aloinjertos y xenoinjertos se concluyó que las células clave de la regeneración periodontal son las células del ligamento periodontal más que las células óseas. Aunque las células óseas también poseen la capacidad de regenerar su propio tejido según estudios de Karring y colaboradores.<sup>2</sup>

La aplicación de la regeneración ósea fue empleada por primera vez por Dhalin a principios de los 80 y también incluye los principios de exclusión de tejidos. En su trabajo Dhalin establece cinco condiciones para la predictibilidad de la formación del nuevo tejido óseo: presencia de células osteogénicas del área del defecto, adecuada vascularización de las paredes óseas del defecto, estabilidad mecánica de la zona herida durante el periodo de cicatrización, mantenimiento del espacio entre la membrana y el tejido óseo remanente, la membrana debe ser capaz de excluir células del tejido conectivo o de tejidos blandos del espacio creado por la membrana.<sup>18</sup>

La técnica de regeneración tisular guiada, consiste en favorecer la migración de las células con potencial regenerativo (hueso y ligamento periodontal) al colocar barreras para excluir los tejidos con poca o sin capacidad regenerativa (epitelio gingival); con la finalidad de que durante la cicatrización posoperatoria no exista migración del epitelio gingival hacia la herida y permitir la repoblación de la zona por células del ligamento periodontal y hueso.<sup>5,20</sup>

Este concepto ha cambiado el pronóstico de las piezas dentales que en años atrás eran asignadas con un pronóstico pobre o indicadas para extracción. La terapia de regeneración tisular guiada ha llegado a ser un tratamiento eficaz y predecible cuando sus indicaciones son consideradas.<sup>21</sup>



#### **4. Procedimientos regenerativos.**

La terapia periodontal ha cambiado fuertemente los últimos años. Hoy en día la terapia periodontal cuenta con dos objetivos principales: reducción o eliminación de la inflamación, inducida por bacterias de la placa y sus subproductos y así mismo llevar una corrección de los defectos o problemas anatómicos causados por la enfermedad periodontal. Los procedimientos quirúrgicos que logran alcanzar ambos objetivos han cambiado notablemente la práctica periodontal. <sup>5</sup>

Con la información que se tiene hasta ahora, las células con potencial regenerativo son derivas de los tejidos: ligamento periodontal y hueso alveolar.<sup>16</sup>

En periodoncia existen muchos tratamientos encaminados al control de la periodontitis, sin embargo como tal los procedimientos regenerativos solo son dos principales: la regeneración ósea guiada y la regeneración tisular guiada.

La regeneración tisular guiada conlleva a la regeneración de todos los tejidos periodontales, sin embargo la regeneración del tejido óseo, requiere de mecanismos exclusivos que involucran a este tejido; y que sin él no se podría llevar a cabo la regeneración del resto de los tejidos periodontales, por tal motivo se hará mención de la regeneración ósea y los mecanismos que conlleva.

## 4.1 Regeneración ósea guiada

La regeneración del hueso alveolar después de una cirugía periodontal (curetaje abierto), es probable que no curen o lo hagan con un tipo de tejido que difiere del original en cuanto a morfología y función es decir solo exista una reparación. Múltiples estudios han llevado al desarrollo de la regeneración tisular guiada y en últimos años la regeneración ósea guiada enfocada a preservación del tejido óseo para su posterior colocación de implantes. <sup>21, 22</sup>

La regeneración ósea se lleva a cabo siempre y cuando se coloquen barreras físicas que excluya a los tejidos no deseados (epitelio bucal). <sup>22</sup>

Dentro del hueso alveolar, se encuentra la presencia de células osteoprogenitoras (precursoras de osteoblastos) que poseen la capacidad de formar hueso, se ubican en la proximidad de los vasos sanguíneos. Por otro lado los osteoblastos que cubren la superficie ósea con formación activa de hueso, también producen tejido óseo; sin embargo no son capaces de dividirse y proliferar en los defectos; por lo cual la regeneración ósea depende de las células osteoprogenitoras. <sup>21</sup>

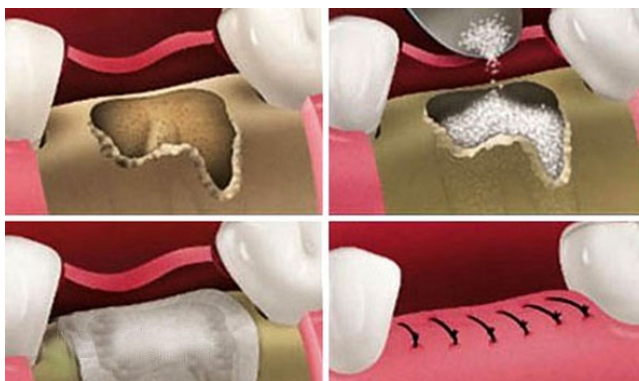


Fig.14 Procedimiento de regeneración ósea guiada  
Fuente. [www.implantedental.net](http://www.implantedental.net)



Aunque el tejido óseo posee ese potencial de regeneración y puede restaurar su estructura y función por completo, frecuentemente los defectos óseos no cicatrizan con el mismo tejido. Con la finalidad de facilitar y promover la regeneración, se han creado los materiales de injerto óseo.<sup>18</sup>

Los materiales de injerto óseo en general conllevan tres procesos fundamentales: osteogénesis, osteoconducción y osteoinducción.

#### **4.1.1 Osteogénesis**

La osteogénesis es el proceso de formación o desarrollo de hueso nuevo, por parte de las células contenidas en el injerto.<sup>16</sup>

La formación de nuevo hueso se encuentra dada por las células osteoprogenitoras; estas células reciben inducciones de hormonas, vitaminas y factores de crecimiento, para que puedan diferenciarse en otro tipo celular.<sup>22</sup>

El único tipo de injerto que posee las características osteogénicas es el injerto autólogo, las células con estas características provienen de: El periostio en el 25 -30% de los casos y de la médula ósea en el 40-60% de los casos <sup>22</sup>

#### **4.1.2 Osteoinducción**

Mecanismo químico por el cual se estimula a la osteogénesis; esto es gracias a que el injerto contiene precursores celulares y proteínas morfo genéticas que inducen la diferenciación de las células pluripotenciales en osteoblastos.





Son ejemplo de materiales osteoinductivos: a) el hueso autólogo en la fase de reabsorción que libera proteínas morfogenéticas; b) plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) que estimulan la quimiotaxis, diferenciación y proliferación celular y c) las proteínas morfogenéticas.<sup>18,23</sup>

#### **4.1.3 Osteoconducción**

Es un efecto físico por el cual la matriz del injerto forma un andamio que facilita que las células externas penetren en el injerto y formen hueso nuevo, formado por sustitución progresiva del injerto.

Este tipo de injertos proporcionan una matriz apropiada para la deposición de hueso nuevo; al existir una neovascularización, hay aporte de células osteoprogenitoras. Los materiales osteoconductores se consideran guías para el crecimiento óseo.<sup>22</sup>

Son ejemplos de materiales osteoconductores: el hueso autólogo, fibrina autóloga, hidroxapatita reabsorbible, sulfato de calcio, fosfato tricálcico, fibrina liofilizada, hueso desmineralizado, cristales cerámicos bioactivos.<sup>23</sup>

Los tres mecanismos osteoformadores van de la mano para una regeneración ósea, es completamente improbable que exista una osteogénesis sin osteoconducción y sin osteoinducción.



#### 4.1.4 Injertos óseos

Los materiales de injerto óseo, empleados para estimular la regeneración de los tejidos periodontales se clasifican en cuatro categorías:

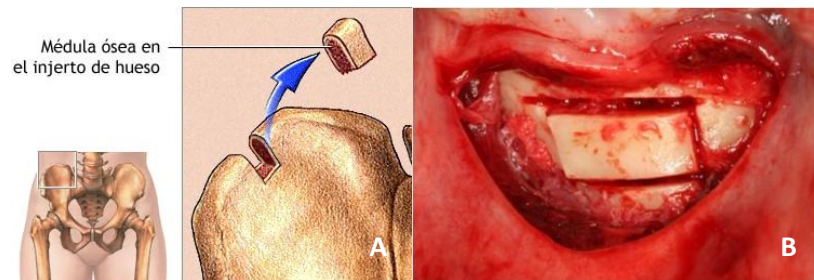
- ✓ Autoinjertos. Injerto obtenido del mismo individuo de sitios donantes intrabucales o extrabucales (hueso cortical, hueso esponjoso o de médula)
- ✓ Aloinjertos. Injertos transferidos de miembros genéticamente diferentes pero de la misma especie (hueso esponjoso congelado o medula y hueso seco congelado)
- ✓ Xenoinjertos. Injertos obtenidos de donantes de otras especies
- ✓ Materiales aloplásticos. Materiales para implante sintéticos o inorgánicos utilizados como sustitutos de un injerto óseo.<sup>16</sup>

La neo formación de hueso alveolar y la nueva inserción se va a desencadenar debido a la estimulación que producirán los materiales de relleno óseo (osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción), pues dentro de sus componentes cumplen con alguna de estas funciones.

##### 4.1.4.1 Autoinjertos

Los injertos autógenos considerados como primera opción siempre por excelencia, esto debido a que promueven la cicatrización ósea a través de la osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción. Este tipo de injerto se reabsorbe de manera gradual y es reemplazado por hueso nuevo.<sup>22,23</sup>

Las fuentes de obtención de los autoinjertos pueden ser intrabucales o extrabucales. Idealmente se prefiere un injerto intrabucal del área retromolar o tuberosidad del maxilar, que un injerto extrabucal de médula ósea; porque se ha demostrado que las regeneraciones con medula han ocasionado anquilosis y resorción radicular en más ocasiones.<sup>16</sup>



**Fig. 15 Autoinjertos a) Autoinjerto extraoral de médula ósea b) Autoinjerto intraoral de mentón**

*Fuente Torroella G, Mareque S, Soler A, Hernández AF, Ferres E. injertos óseos de mentón para la reconstrucción de defectos óseos: A propósito de un caso. Revista Odontológica de Especialidades, 2010.*

Ventajas del hueso autólogo:

- Biocompatible.
  - Capacidad osteogénica.
  - Presenta osteoinducción y osteoconducción
  - Fácil obtención.
  - Fácil eliminación por parte del organismo receptor y sustitución por hueso neoformado.
  - Fácil manipulación.
  - Óptimas cualidades estructurales.
- Adecuada relación costo-beneficio.<sup>22</sup>

El hueso autólogo es considerado el ideal, debido a que es del mismo paciente y contiene factores de



---

crecimiento y células activas; sin embargo presenta como desventajas:

- La intervención para un segundo lecho quirúrgico.
  - Mayor morbilidad si será un injerto extraoral, ej. Injerto de cresta ilíaca.
  - Aumento en el tiempo de cirugía y aumento en el costo.
  - Escasa aceptación por parte del paciente.
- Puede haber una reabsorción del injerto del 40-50% del volumen injertado.<sup>22</sup>

#### **4.1.4.2 Aloinjertos.**

Los aloinjertos o injertos homólogos, se obtienen de un donante vivo o de cadáver de la misma especie. Es un injerto que posee una estructura idéntica a la del receptor, por lo cual brinda osteoinducción eficaz.

Presenta como ventaja el no tener que intervenir al paciente en una zona diferente para obtener el injerto.<sup>22</sup>

La disponibilidad es limitada por la escasez de donantes y además, el emplear estos injertos también proporciona un riesgo de rechazo por parte del paciente.

Es importante conocer que requiere de procedimientos para su conservación, esto es por medio de liofilización, definida, como la creación de un preparado estable de alguna sustancia biológica, mediante procedimientos de rápida congelación y deshidratación del producto al vacío. El hecho de que el injerto óseo sea

congelado y luego secado o deshidratado, reduce marcadamente tanto la respuesta humoral y como la celular, en comparación con las respuestas que ocurren cuando se coloca un injerto óseo fresco.<sup>22</sup>

Los aloinjertos empleados son: hueso esponjoso y medula de la cresta iliaca, injertos de hueso liofilizado mineralizado (HLM) e injertos de hueso liofilizado desmineralizado (HLD).<sup>16</sup>



Fig.16 injerto de hueso liofilizado  
Fuente <http://www.grupobiotar.com.ar>

El hueso liofilizado mineralizado trabaja por osteoconducción y andamiaje y suscita a su reabsorción cuando es implantado en tejidos mesenquimatosos <sup>19</sup>

El hueso liofilizado desmineralizado proporciona osteoinducción, aportando una fuente de factores osteoinductivos, promueve la migración de células mesenquimatosas y osteogénesis, cuando es implantado en tejido óseo bien vascularizado.<sup>19</sup>

#### **4.1.4.3 Xenoinjertos**

En los últimos años se han empleado métodos para el procesado y purificación del injerto (por lo general se

emplea hueso bovino), dejando así la matriz ósea sin generar cambios en ella.<sup>22</sup>

Dentro de la Facultad de Odontología UNAM, se emplea el: Bio-Oss son injertos de hidroxiapatita, su origen es a partir de hueso bovino que se distribuye en partículas o en forma de bloque.

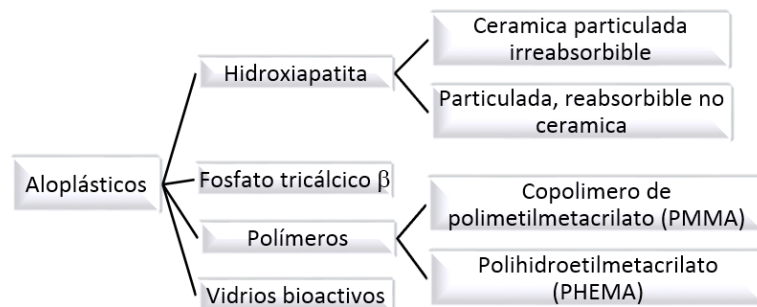
Bio-Oss ha demostrado poseer una capacidad de regeneración aceptable; la hidroxiapatita de bio-oss, posee características osteoconductoras y osteoinductivas.<sup>19</sup>



Fig. 17 Presentación Bio-Oss  
Fuente. <http://www.bio-oss.com/>

El esqueleto de coral se ha empleado como injerto también, posee unas adecuadas características osteoinductivas y osteoconductoras.<sup>22</sup>

#### 4.1.4.4 Materiales aloplásticos





Los materiales aloplásticos son sustitutos sintéticos, inorgánicos, biocompatibles y bioactivos; promueven la cicatrización por osteoconducción. Existen 4 materiales empleados para la regeneración tisular guiada: hidroxiapatita, fosfato tricálcico  $\beta$ , polímeros y vidrios bioactivos.<sup>19</sup>

Hidroxiapatita. La hidroxiapatita sintética es porosa, compuesta por calcio, fósforo e iones hidroxilo, compatible con tejidos vivos y estructura similar al hueso; es estéril, osteoconductiva y posee una excelente osteointegración.<sup>23</sup>



Fig.18 Osteogen (hidroxiapatita sintética)  
Fuente: <http://www.impladentitd.com>

Fosfato tricálcico. Material cerámico biodegradable, por su combinación con disolución fisicoquímica y fragmentación, la reabsorción se lleva a cabo por hidrólisis, en un tiempo de 2-3 meses.<sup>23</sup>



Fig.19 SynthoGraft (injerto de fosfato tricálcico)  
Fuente: <http://www.synthograft.com/es/>

Al reabsorberse rápidamente el hueso formado es débil para un soporte mecánico adecuado. Posee propiedades osteoconductoras.<sup>23</sup>

Polímeros. Poseen la capacidad osteoconductor, se presentan en bloques, gránulos o gel. Tienen una reabsorción relativamente rápida por hidrólisis directa, esto en relación con la densidad del material.

Vidrios bioactivos. De naturaleza vítrea, en un cultivo con osteoclastos presentan una gran cantidad de fosfatasas alcalinas, lo que indica una alta actividad osteoblástica y escasa o nula reabsorción. Presenta características osteoconductoras y osteoinductoras.<sup>19</sup>

## 5. Regeneración tisular guiada

La regeneración tisular guiada es la técnica en la que se emplea una membrana para regenerar la zona de un defecto óseo para estimular el crecimiento de tejido óseo nuevo y dirigir su formación, impidiendo así que tejidos sin potencial regenerativo interfieran en la osteogénesis.<sup>5</sup>

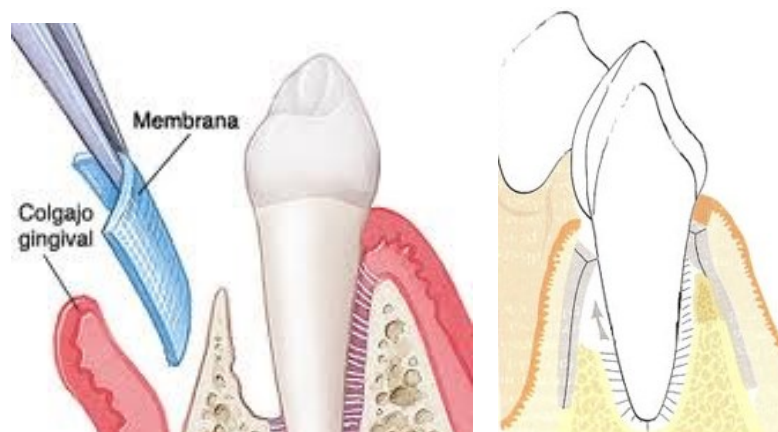


Fig. 20 Procedimiento Regeneración Tisular Guiada

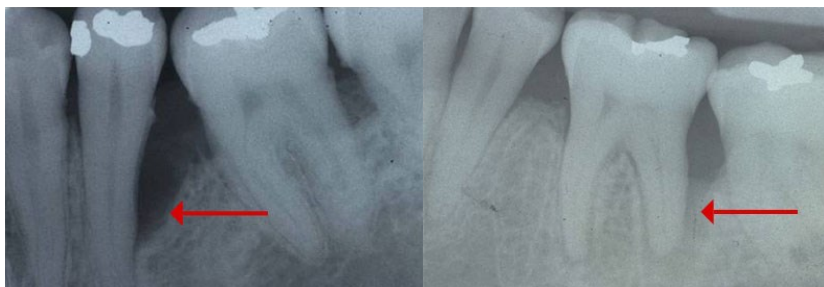
Fuente. [www.google.com](http://www.google.com). Lindhe Jan, Thorkild Karring, Lang Niklaus P. Periodontología clínica e implantología odontológica. 4ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2005.



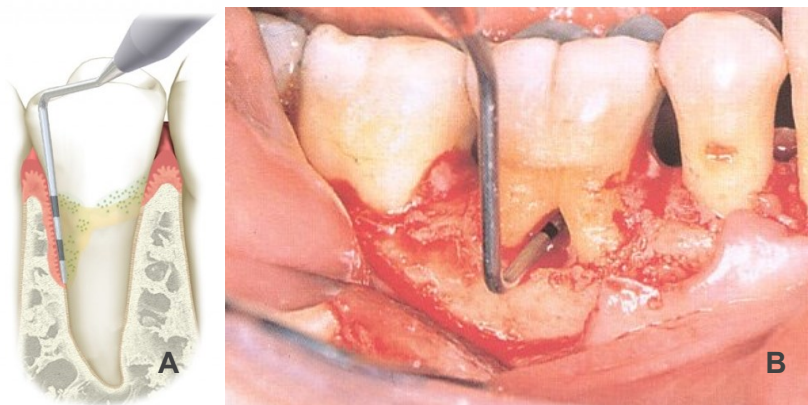
## 5.1 Indicaciones

Pacientes que requieran fase II periodontal que cumplan estos requisitos:

- ✓ Pacientes sometidos a fase I periodontal.
- ✓ Profundidades al sondeo mayores a 5mm.
- ✓ Enfermedad periodontal con defectos infraóseos verticales.
- ✓ Involucración de furca clase II.
- ✓ Perforación del seno maxilar.
- ✓ Pérdida ósea provocada por absceso periapical.
- ✓ Aumento de reborde para la colocación de implante.
- ✓ Aumento óseo para estabilización de un implante.



*Fig. 21 Aspecto radiográfico de defectos infraóseos verticales  
Fuente. [www.google.com](http://www.google.com)*



*Fig.22 a) Sondeo periodontal con presencia de defecto vertical b)  
Involucración de furca.  
Fuente. [www.google.com](http://www.google.com)*



## 5.2 Contraindicaciones

- Pacientes no sometidos a una fase I periodontal satisfactoria:
- Deficiente higiene oral
- Idealmente debe existir un nivel óseo interproximal adecuado, debe existir encía queratinizada de 1mm como mínimo
- No debe existir infección activa del sitio receptor, además si existe inflamación, el procedimiento debe ser pospuesto o evitado debido a que se necesita de una adecuada calidad de los tejidos  
Hábitos como el cigarrillo.<sup>16,18,19</sup>

## 6. Membranas empleadas en regeneración tisular guiada

Las membranas, son materiales empleados en periodoncia que cumplen la función de separar los tejidos.

El empleo de las membranas comenzó con los primeros intentos de RTG, en los estudios de Nyman y cols. En 1982 utilizaba una barrera Milipore, un filtro bacteriano producido del acetato de celulosa, actuando como membrana oclusiva, al excluir el epitelio gingival y tejido conectivo y cubriendo el área de defecto. El resultado obtenido histológicamente fue la presencia de nuevo cemento con fibras de colágeno insertadas.<sup>19</sup>

Posteriormente surgió la membrana de politetrafluretileno expandido (e-PTFE) diseñada para procedimientos de regeneración. A estas membranas se les añadió un núcleo de titanio que les brinda un reforzamiento de la membrana, son conocidas como Gore Tex Periodontal Material, este tipo de membrana no es reabsorbible, demostraron un éxito tanto en estudios con animales como clínicamente en pacientes, a partir de



esos estudios se determinó que las membranas empleadas debían cumplir ciertos requisitos de su diseño:

1. Presentar biocompatibilidad para una aceptación tisular
2. Debe actuar como barrera al excluir diferentes tipos celulares durante la regeneración, pero a su vez ser permeable y permitir el pasaje de nutrientes y gases
3. Permitir la integración del tejido dentro del material sin penetrarlo. Esta es una propiedad muy importante debido a un estudio realizado por Warrer y colaboradores en 1992, en su estudio se emplearon membranas reabsorbibles de ácido poliláctico, en donde debido a su falta de integración con los tejidos, las membranas se rodearon de una capa epitelial y fueron encapsuladas y exfoliadas, como consiguiente el fracaso del tratamiento.
4. El material debe ser ideal para mantener crear y mantener el espacio adyacente a la superficie radicular
5. El diseño de las barreras debe ser fácil de manipular, recortar y colocar.<sup>20,24,25</sup>

La capacidad de tener el coágulo proveniente del proceso de curación dentro del espacio definido y protegido por la barrera, está directamente relacionada con el grado de rigidez de la barrera, deben actuar como una malla densa para la formación de los tejidos nuevos.<sup>5</sup>

Las aplicaciones clínicas de las membranas actualmente no solo se limitan a su uso en periodoncia, también en implantología. En implantología su uso junto con injertos o materiales de relleno óseo, mejora los resultados.

Usos de las membranas en periodoncia:

- Regeneración tisular guiada y ósea guiada



- Presencia de fenestraciones y dehiscencias

Se llama fenestración a la falta de recubrimiento óseo en la superficie radicular de un diente con presencia de hueso en la porción más coronaria.

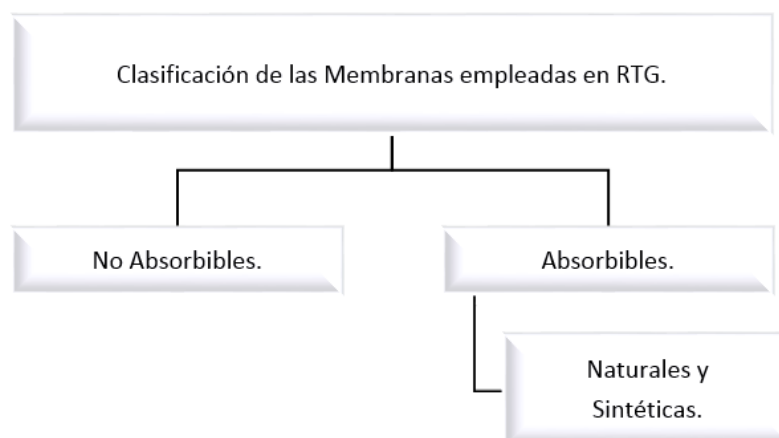
Las dehiscencias son faltas de recubrimiento óseo en la porción más coronal de las raíces. Son defectos mayores que las fenestraciones.

- Reparación de defectos óseos previos y posteriores en la colocación de un implante.<sup>24,26</sup>

Las membranas reabsorbibles debido a la necesidad de obtener resultados similares o incluso mejores a las no reabsorbibles sin tener que realizar una segunda intervención quirúrgica para extraer la membrana.

Gottlow realizó estudios para compararlas, con ambas se obtiene un aumento significativo en la cantidad de hueso e inserción para la exposición e inflamación es mayor cuando se emplean membranas no reabsorbibles.<sup>16</sup>

## 6.1 Clasificación





### **6.1.1 Membranas No Reabsorbibles**

Las membranas no reabsorbibles fueron las primeras en surgir y empleadas para la RTG; se encuentran diseñadas para mantener la integridad estructural a través del tiempo facilitando su estabilidad y después de un periodo de 4 a 6 meses, retirarlas mediante un segundo procedimiento quirúrgico. <sup>24</sup>

Se encuentran fabricadas por politetrafluoretileno expandido (PTFEe). Este material permite un bloqueo del área para epitelio gingival y permite el paso de los vasos sanguíneos para la vascularidad de la zona.

#### **Características**

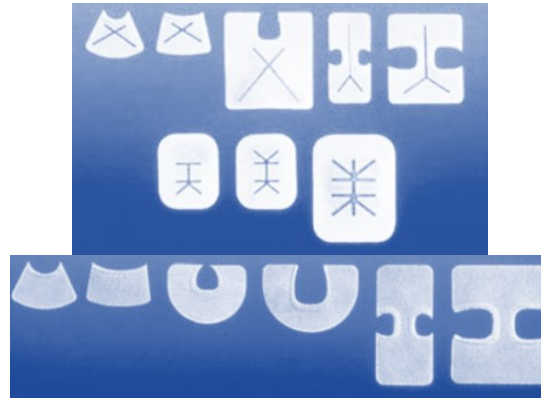
Una membrana no reabsorbible ideal debe ser capaz de:

- Lograr integración celular al tener una zona oclusiva,
- No se debe modificar en condiciones fisiológicas, permite la creación del espacio que será repoblado por los tejidos periodontales.
- Poseer la capacidad de crear un espacio
- Contener una microestructura porosa que permita el paso de fluidos pero no de tipos celulares
- Fácil de manejar y Biocompatible.

Se ha demostrado que las membranas no reabsorbibles son equivalentes a las reabsorbibles en cuanto al resultado clínico e histológico. <sup>25</sup>

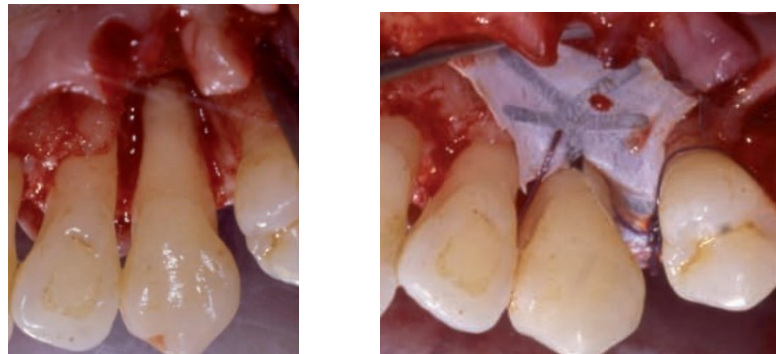
Las barreras de PTFEe poseen una estructura doble, debido a que posee:

- Un borde coronal o collar con microestructura abierta, permite que el tejido conectivo crezca dentro, se encuentra diseñado para prevenir la migración apical del epitelio.
- Una porción remanente que es oclusiva, previene que el tejido gingival del exterior interfiera con el proceso de cicatrización de la superficie radicular.



*Fig. 23 Membranas de regeneración periodontal Gore-Tex. A) Reforzadas con titanio B) Membranas de PTFEe*

*Fuente. www.google.com*



*Fig. 24 Uso de Membrana Gore-tex reforzada con titanio en defecto óseo vertical*

*Fuente. González Fernández, D.; Olmos Sanz, G.; Calzavara Mantovani, D.; Cabello Domínguez, G. Membranas no reabsorbibles en periodoncia. Razonamiento para su uso e indicaciones actuales. Periodoncia y Osteointegración, 2007. Vol. 17 Núm. 1*

Como desventajas del uso de estas membranas puede ocurrir: Exposición de la barrera, formación de bolsa periodontal, causando migración epitelial, contaminación con depósitos bacterianos, la remoción de la membrana debe ser cuidadosa



debido a la porción porosa de la membrana que se adhiere al tejido. <sup>25</sup>

### 6.1.2 Membranas Reabsorbibles

Las membranas reabsorbibles evitan la necesidad de una segunda cirugía, reducen el riesgo de un trauma adicional, reduciendo los costos; son materiales biodegradables en condición física al entrar en contacto con los tejidos. <sup>26</sup>

Las membranas reabsorbibles sufren reabsorción a través de: Digestión enzimática, Fagocitosis e Hidrólisis <sup>27</sup>

#### VENTAJAS

- Las membranas se reabsorben evitando una segunda intervención quirúrgica (3),
- En la velocidad de reabsorción de las que se reabsorben por hidrólisis no influyen las condiciones del medio (infección, disminución de pH) (3).
- El colágeno puede utilizarse como membrana, esponja de otras formas que pueden ser fácilmente manipuladas y adaptadas a la superficie radicular (41).
- Mejor relación coste-efectividad (17).
- Decrecimiento de la morbilidad del paciente (17).

#### DESVENTAJAS

- En ocasiones se colapsan sin crear el espacio necesario (3).
- Las membranas de colágeno son difíciles de visualizar cuando están húmedas (3).
- En caso de infección, no se podrá retirar la membrana debido a la desintegración (3).
- Las membranas de colágeno se reabsorben por fagocitosis, por lo que pueden influir las condiciones del medio (la vascularización, grosor de la mucosa que la cubre, grado de inflamación, infecciones) (3).
- En las colágenas, puede haber casos de reacción de hipersensibilidad en el paciente (3).
- Falta de control en la duración de la función de la membrana (17).

*Fig. 25 Ventajas y desventajas de las membranas reabsorbibles*  
*Fuente. Pico Blanco, Alexandre. Actualización en el uso de membranas reabsorbibles en implantes. Gaceta dental 189, Facultad de Odontología, Universidad Europea de Madrid, 2008.*



De acuerdo a su material de fabricación, las membranas reabsorbibles se clasifican en:



### **Membrana Natural: Colágeno.**

Las membranas de colágeno son de colágeno tipo I, el cual mantiene sus funciones por semanas; su origen es porcino o bovino. Las razones para usar este material son muchas, entre ellas:

- El colágeno es una de las proteínas más abundantes del cuerpo humano.
- Posee baja inmunidad y alta actividad tisular.
- Biocompatibilidad: es un producto natural el cual posee una degradación enzimática. Promueve la adhesión, la migración y la proliferación celular.
- Hemostático: facilita la agregación plaquetaria, facilita el cierre y cicatrización de las heridas.



- Actúa como barrera: provee espacio e impide el paso de células epiteliales, actúa como una barrera semipermeable, permitiendo el paso de nutrientes y el intercambio de gases.
- Quimitáctico: atrae a los fibroblastos.
- Reabsorbible: lo cual elimina la necesidad de una segunda cirugía.
- Fácil de manipular. <sup>20,27</sup>



*Fig. 26 Ejemplos de membranas reabsorbibles de colágena: a) biogide (porcina), b) biomend (bovina) c) Ossteoguard (bovina)  
Fuente. www.google.com*

### **Membranas Reabsorbibles Sintéticas.**

Estos materiales sintéticos se degradan por hidrólisis y se eliminan del organismo como dióxido de carbono y agua; por lo general siempre van acompañados de una leve reacción inflamatoria. <sup>28</sup>

Barreras con polímeros sintetizados por copolimerización de formas de ácido poliláctico (PLA) o ácido pliglicólico (PGA) o mezcla de ambos. Su degradación por lo regular es en un periodo de 30 a 60 días.



Actualmente son 5 las barreras que se comercializan: Guidor, Vicryl, Atrisorb, Resolut y Epi-guide.<sup>18</sup>

**Guidor.** Barrera hidrofóbica hecha de PLA, posee una doble capa, una externa (hacia el tejido gingival) y una externa (hacia la superficie dental). Se encuentra hecha con sutura reabsorbible unida a la región del collar de la membrana que facilita su uso y manipulación. Diseñada para resistir la degradación en 3 meses y ser sustituida por nuevo tejido regenerado.

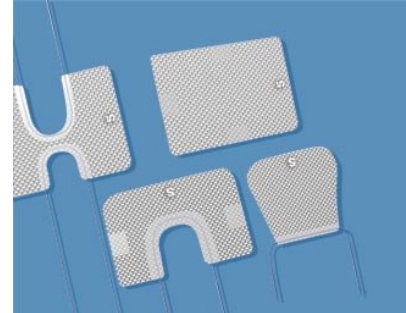


Fig. 27 Membranas Guidor de PLA  
Fuente. <http://www.guidor.com>

**Atrisorb.** Consiste en un polímero de ácido láctico. Preparada como una solución que coagula tomando una consistencia firme en contacto con agua; formando una barrera semirrígida antes de ser colocada. Puede ser flexible, poseer facilidad de adaptación al defecto óseo y ser suficientemente rígida para mantener el espacio.



Fig. 28 Membrana Atrisorb de PLA  
Fuente. [www.nature.com](http://www.nature.com)

**Resolut.** Está compuesto por un copolímero de ácido láctico y glicólico. Presenta una estructura porosa que permite la integración celular y una porción rígida que proporciona el espacio regenerativo. Mantiene su estructura y función por 4 semanas y posee un periodo de reabsorción de 6 a 8 meses.



Estudios han demostrado que poseen propiedades comparables con PTFEe en tratamientos de RTG en furcas clase II y III.<sup>28</sup>



Fig. 29 Membranas Resolut de Nobel Biocare  
Fuente. [www.nature.com](http://www.nature.com)

Epi-Guide. Membrana hidrofílica formada de PLA. Esta barrera formada de una estructura celular abierta y flexible que permite el paso del fluido sanguíneo y adherencia a la superficie dental y una estructura interna privada de espacios lo cual permite una estabilidad del coagulo sanguíneo. Posee mejores propiedades en RTG de furcación que el PTFEe.<sup>28</sup>

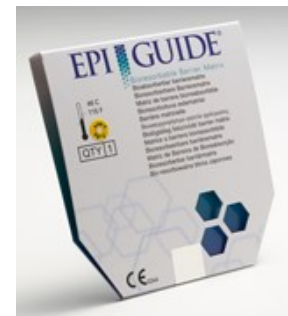


Fig. 30 Membrana Epi-Guide de PLA  
Fuente. [www.google.com](http://www.google.com)

Vicryl. Es una malla (polyglactin 910) hecha de copolímero de glicólido y lactido usado en suturas de vicryl y empleado como una malla entrelazada. Posee una gran porosidad y no posee buena manipulación. Es degradada en un periodo de 3 a 12 semanas. Presenta poca estabilidad y pierde su integridad en 2 semanas. Presenta una consistencia blanda por lo cual tiende a colapsarse en el defecto óseo, por lo cual debe ser ocupado con relleno óseo.<sup>28</sup>

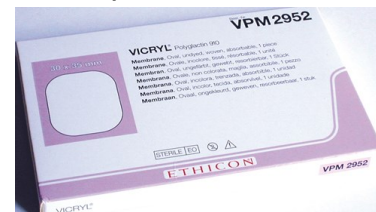


Fig. 31 Membrana Vicryl de PLA y PGL  
Fuente. [www.google.com](http://www.google.com)



## **7. Coadyuvantes en las técnicas de regeneración tisular guiada.**

En los últimos años, las investigaciones se han centrado en la aplicación de la ingeniería biomédica a los procesos de regeneración periodontal, especialmente con el uso de mediadores biológicos para imitar los procesos naturales que ocurren en la regeneración.

Dentro de las investigaciones de la regeneración periodontal, surgió la necesidad de ingresar complementos que mejoraran la técnica de regeneración, y obtener mejores resultados. Así se ha trabajado con:

- Factores de crecimiento celular.
- Proteínas de la matriz del esmalte
- Cultivo de fibroblastos gingivales humanos.

El objetivo de estos nuevos enfoques es el de seleccionar y mejorar la repoblación celular durante la curación de la herida periodontal. Desde esta perspectiva, las proteínas derivadas de la matriz del esmalte (Emdogain) ha mostrado su capacidad de inducir la Regeneración periodontal.<sup>16</sup>

### **Factores de crecimiento.**

Los factores de crecimiento son moléculas liberadas por las células, regulan la cicatrización. Estos factores no son liberados al torrente sanguíneo sino que solo tienen una acción local.

Los factores de crecimiento regulan la migración de las células del tejido conectivo y la proliferación y síntesis de proteínas.



---

Se emplean para regular mecanismos de cicatrización de la herida periodontal, inducen una mejoría en el relleno óseo.

Se ha trabajado con factores de crecimiento celular, como el factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF) y el factor de crecimiento “Insulin-Like” (IGF).<sup>29</sup>

### Proteínas de la matriz del esmalte

La vaina radicular de Hertwig secreta proteínas en su mayor parte amelogenina, durante la formación dental y genera cemento acelular. Con base en esta propiedad, dichas proteínas favorecen la regeneración periodontal

El derivado de la matriz del esmalte, está constituido por un extracto de proteínas obtenidas a partir del diente de cerdo en desarrollo, la mayor parte son amelogeninas, pero también se han identificado ameloblastina y enamulina

En 1986 el Dr. Lars Hammarström estudio y descubre el papel que desempeña la proteínas de la matriz del esmalte en la regeneración tisular guiada, esta matriz contiene amelogenina que es una proteína que permite el desarrollo de las estructuras periodontales.

Actualmente el Emdogain es el producto comercializado que posee estas proteínas y al ser tratados los defectos periodontales se han obtenido mejores resultados en los procedimientos regenerativos

El Emdogain es un producto biomimético de origen biológico que promueve la regeneración de tejidos duros y blandos perdidos por periodontitis.<sup>30</sup>



### Cultivo de fibroblastos gingivales humanos.

Los cultivos celulares, representan un gran avance en la investigación biomédica; permitiendo estudiar *in vitro* la célula manteniendo sus características fisiológicas, bioquímicas y genéticas.

El fibroblasto es la célula más abundante y principal componente de los tejidos conectivos del cuerpo, encargada de la síntesis y mantenimiento de la estructura extracelular. Se ha demostrado que los fibroblastos del tejido conectivo gingival participan más eficientemente en la reparación de los tejidos.

Su uso ha tenido gran auge en la RTG, estas células han sido sembradas experimentalmente, en membranas de colágeno funcionando como andamios o *scaffold*, esto permite a las células acelerar su proliferación, biosíntesis y mantenimiento de su fisiología para la regeneración tisular, en estudios se ha observado su comportamiento tanto *in vitro* como en modelos animales con resultados satisfactorios.

Actualmente el cultivo de fibroblastos se encuentra en fase de ensayo clínico, con resultados hasta ahora observados que indican que podría ser una alternativa en la terapia celular regenerativa de lesiones de tejido blando en cavidad bucal.<sup>31</sup>



## 8. Valoración del tratamiento regenerador.

Para verificar el éxito o fracaso de un tratamiento regenerador se hace uso de los datos clínicos que obtenemos del paciente, en el trascurso posterior a su intervención, estos datos obtenidos son por medio de: radiografías y valoración clínica y sondeo, cirugías de reentrada o histológicas.<sup>16</sup>

### Valoración clínica.

Las evaluación clínica se lleva a cabo mediante el sondeo periodontal antes y después del tratamiento regenerador.

El sondeo periodontal va a determinar la profundidad de la bolsa, nivel de inserción y nivel óseo. Para determinar el éxito de la regeneración, el sondeo debe ser realizado posterior a 6 meses del procedimiento, de lo contrario no se permitiría la regeneración de la zona.

### Valoración radiográfica.

Se debe realizar un estudio radiográfico, previo y posterior al procedimiento de regeneración. Incluso se pueden tomar estudios especializados que permitirán visualizar el grado de densidades óseas posteriores al tratamiento.

El método radiográfico es la manera más inmediata a realizar para llevar a cabo un control previo al sondeo.

Permite verificar si se está llevando a cabo una aceptación adecuada de los injertos en la zona tratada.



### Cirugía exploratoria.

La cirugía exploratoria de un caso después del periodo de cicatrización proporciona una visión clínica del estado de la cresta ósea que se puede comparar con la imagen tomada durante la intervención inicial.

Se pueden realizar mediciones de la zona regenerada, pero este método presenta dos inconvenientes: Una nueva cirugía en un sitio que ya ha cicatrizado y por otro lado no muestra el tipo de inserción epitelial que existe, si es nueva inserción o epitelio de unión largo.

### Técnicas histológicas.

La mejor técnica de valoración, sin embargo es empleada solo en estudios experimentales, debido a la necesidad de extraer un diente con el periodonto después del tratamiento regenerador

La técnica permitirá analizar por bloques o segmentos el área cicatrizada y verificar el grado y éxito del procedimiento regenerador.

Hasta ahora los recursos empleados para la valoración del tratamiento regenerador en humanos, se limitan a la revisión clínica por sondeo periodontal y al estudio radiográfico; y se hace empleo de una segunda intervención quirúrgica, cuando se emplean membranas no reabsorbibles.





#### **4. Conclusiones.**

La regeneración tisular guiada es de gran utilidad en la práctica clínica, para ampliar y desarrollar nuevas investigaciones respecto al tema, contribuye en la capacitación a los estudiantes de odontología; representa una retroalimentación para académicos y estudiantes, pero sobretodo un beneficio en la calidad de vida de nuestros pacientes.

Si bien se conoce que la prevalencia de la enfermedad periodontal en México no ha disminuido sino todo lo contrario aún sigue siendo un factor importante para la pérdida dental, es necesario proporcionar un diagnóstico y una adecuada dirección del tratamiento periodontal e implementar por parte del cirujano de práctica general un mayor enfoque a los problemas periodontales.

De la presente tesina se puede destacar que los procedimientos de regeneración continuarán siendo un parte aguas para la investigación en odontología.

Desde el punto de vista particular, la regeneración tisular guiada representa una opción importante para la cicatrización brindando un adecuado soporte periodontal creando la regeneración de los tejidos periodontales y brindando un pronóstico más favorable a las lesiones verticales que fueron ocasionadas por la periodontitis.

Por otro lado es importante proporcionar al paciente la confianza de que la recidiva será menor, y dado que actualmente con los materiales de relleno óseo y las nuevas membranas reabsorbibles, el procedimiento se lleva a cabo en una sola intervención.



Es importante recalcar que, para observar un verdadero éxito en cualquier tipo de terapia periodontal, debe existir una fase de mantenimiento, haciendo influir en los pacientes, la importancia de acudir a sus citas regulares, enseñar e inculcar los buenos hábitos de higiene oral.

La calidad de vida los pacientes mejora y su autoestima también, cuando se sabe que algún órgano dentario será extraído, los pacientes son muy susceptibles y sobre todo si se tratase de una zona estética.

Se puede concluir que la regeneración tisular guiada es una técnica periodontal que es altamente predecible respecto a su evolución, mejorando el soporte periodontal del órgano dentario; siempre y cuando los conceptos se tengan muy claros al realizar el procedimiento, la técnica será exitosa.



## 5. Referencias bibliográficas.

1. Mosby. *Diccionario de odontología*. 2ª ed. España: Elsevier; 2009.
2. Carranza, Fermín A., Takei, Henry H., Newman Michael G. *Periodontología Clínica*. 9ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2003.
3. Genco, Robert J.; Golman, Henry M.; Cohen, D. Walter. *Periodoncia*. 1ª ed. México: Mc Graw-Hill; 1993.
4. Muller, Hans-Peter. *Periodontología*. 1ª ed. México: manual moderno; 2006.
5. Lindhe Jan, Thorkild Karring, Lang Niklaus P. *Periodontología clínica e implantología odontológica*. 4ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2005
6. Botero JE; Bedoya E. *Determinantes del diagnóstico periodontal*. Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Revista clínica de periodoncia e implantología. 2010; vol. 3(2); 94-99.
7. Katz, Simon, Mcdonald James L., Stookey, George K. *Odontología preventiva en acción*. 3ª ed. México: editorial médica panamericana; 1983
8. Fernández Prats, Miralis Julia; Castro Bernal, Concepción; Vaillard Jiménez, Esther; Lezama Flores, Gloria; Carrasco Gutiérrez, Rosendo. *Indicadores para medir la enfermedad periodontal*. (Consulta 19 de septiembre 2013) disponible en: <http://estsocial.sld.cu/docs/Publicaciones/Indicadores%20epidemiologicos%20para%20medir%20la%20enfermedad%20periodontal.pdf>
9. Hernández, Jorge R.; Tello López, Teresita; Hernández Tello, Fernando Jorge; Rosette Moreno, Raúl. *Enfermedad periodontal: prevalencia y algunos factores asociados en escolares de una región mexicana*. Revista ADM, 2000; LVII (6):222-230.
10. *Perfil epidemiológico de la salud bucal en México 2010*. Secretaria de salud, Subsecretaria de prevención y promoción de la salud. Dirección general de Epidemiología. 2011.
11. *Modificación a la norma oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994, para la prevención y control de enfermedades bucales*.



12. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB 2011. (Consulta el 29 septiembre 2013) disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx>
13. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB 2010. (Consulta el 29 septiembre 2013) disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx>
14. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB 2009. (Consulta el 29 septiembre 2013) disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx>
15. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB 2008. (Consulta el 29 septiembre 2013) disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx>
16. Newman Michael G; Takei, Henry H.; Klokkevold, Perry R. Carranza, Fermín A., Carranza *Periodontología Clínica*. 10<sup>a</sup> ed. China: McGraw-Hill Interamericana; 2006.
17. Lino Aguilar, Vianey; López Buendía, Carmen. *Terapia periodontal en un paciente con periodontitis agresiva*. Revista odontológica Mexicana, 2010. Vol.14 Núm. 2 pp 123-129.
18. De la Rosa Garza, Manuel; Cepeda Bravo, Juan Antonio. *Regeneración ósea guiada de cara al año 2000*. Consideraciones clínicas y biológicas. Revista ADM, 2000. Vol. LVII, No. 4 pp 147-153
19. Restifo Bonaiuto, Adriana. Aplicación de la regeneración tisular guiada y del injerto de tejido óseo en la cirugía endodóntica. Ulio 2008. (consulta 29 de septiembre 2013); disponible en <http://www.carlosboveda.com/>
20. Sculean, Anton; Nikolidakis, Dimitris; Schwartz, Frank. *Regeneration of periodontal tissues: combinations of barrier membranes and grafting materials- biological foundation and preclinical evidence*. Journal of Clinical Periodontology, 2008; (suppl. 8): 106-116 doi: 10.1111/j.1600-051x.2008.01263.x
21. Oporto Venegas, Gonzalo; Fuentes Fernández, Ramón; Álvarez Cantoni, Hector; Borie Echeverría Eduardo. *Recuperación de la morfología y fisiología maxilo mandibular: biomateriales en regeneración ósea*. Int. J. Morphol, 2008; 26(4): 853-859.
22. Di Stefano, Danilo Alessio; Cazzaniga Aurelio. *Injertos óseos en las reconstrucciones pre y periimplantares*. 1<sup>a</sup> ed. Venezuela: Amolca; 2013.



23. Muñoz Corcuera M.; Trullenque Eriksson A. Comparación entre distintos sustitutos óseos utilizados para procedimientos de elevación de seno maxilar previo a la colocación de implantes dentales. Av Periodon. Implantol. 2008; 20,3:155-164
24. González Fernández, D.; Olmos Sanz, G.; Calzavara Mantovani, D.; Cabello Domínguez, G. *Membranas no reabsorbibles en periodoncia. Razonamiento para su uso e indicaciones actuales.* Periodoncia y Osteointegración, 2007. Vol. 17 Núm 1
25. Burgos, Angélica. *Membranas no reabsorbibles: una revisión de la literatura.* Acta Odontológica Venezolana, 2005. V.43 n.1 ISSN 0001-6365
26. Pico Blanco, Alexandre. *Actualización en el uso de membranas reabsorbibles en implantes.* Gaceta dental 189, Facultad de Odontología, Universidad Europea de Madrid, 2008.
27. Bernales M., Diego; Caride, Facundo; Lewis, Adrian; Langens, Martin. *Membranas de colágeno polimerizado: consideraciones sobre su uso en técnicas de regeneración tisular y ósea guiadas.* Rev. Cubana Invest. Biomed, 2004: 23(2); 65-74.
28. Marín Ruiz M.; San Hipólito Marín L.; Belarra Arenas C.; Martín Gómez F.; Martínez González JM. *Injertos sustitutos no óseos. Aportaciones del ácido poliláctico y poliglicólico.* Av. Periodon. Implantol. 2009; 21, 1: 45-52
29. Gacía GV; Corral I.; Bascons MA. Plasma rico en plaquetas y su utilización en implantología dental. Avances en Periodoncia e Implantología oral v.16 n.2 Madrid. 2004.
30. Pousa X; Rodríguez C.; Pastor F.; Rodrigo D. Emdogain: últimos avances en regeneración periodontal. Avances en Periodoncia V.17 n.1 Madrid. 2005.
31. Solorzano N. Eduvigis. *Human gingival fibroblast culture. Prospects for the use as cell therapy.* Acta bioclinica. Vol. 2, No. 4, 2012
32. Saiz, Eduardo; Zimmermann Elizabeth A.; S. Lee, Janice; Wegst, Ulrike G. K.; Tomsia, Antoni P. *Perspectives on the role of nanotechnology in bone tissue engineering.* Elsevier, Dental Materials 29, 2013. Pp. 103-115.