

## Sección de Ensayos de Proyectos Sociales y Educativos

### Uso de Barrera de Zirconia en Regeneración Ósea Guiada: Reporte de Caso Clínico.

Rafael Xavier Erazo Vaca  
Docente de la Universidad de Guayaquil  
rafael.erazov@ug.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0003-3648-0827>

Marjorie Selena Núñez Huilcapi  
Universidad de Guayaquil  
marjorie.nunezhu@ug.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0007-2017-7208>

Emmy Nicole García Martínez  
Universidad de Guayaquil  
emmy.garciam@ug.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0005-0273-8820>

#### RESUMEN

Tras la pérdida de piezas dentales, se produce una variación considerable en la cresta ósea conocida como reabsorción ósea, esto se debe tanto a modificaciones en cantidad y calidad que sufre el área afectada. La reabsorción ósea, suele ser frecuente e ineludible por ende resulta en cambios dimensionales de la cresta alveolar. La regeneración ósea guiada se basa, en la idea de utilizar una barrera para mantener estable el coágulo sanguíneo y generar un área donde las células del tejido óseo puedan desarrollarse sin la interferencia rápida de las células del tejido blando. El uso de las barreras de zirconia es una alternativa muy viable, ya que es un material biocompatible que brinda rigidez, durabilidad, estabilidad del coágulo, pudiendo considerarse como una opción válida cuando se trata de un procedimiento quirúrgico de regeneración ósea ya que ha ido ganando mucha relevancia clínica debido a sus aparentes superiores ventajas sobre los diferentes materiales tradicionales usados en membranas para el mismo fin como el titanio o en Politetrafluoretileno (PTFE) en cuanto a membranas no absorbibles aunque con gran uso en el mundo entero por diversos clínicos. Además de sus indicaciones clínicas, la ventaja de poder planificarlo digitalmente antes de su ejecución clínica lo convierte en uno de los principales motivos a la hora de considerarlo como idóneo cuando se trata de regenerar tejido óseo en defectos verticales y horizontales.

**Palabras clave:** Reabsorción, regeneración ósea guiada, membrana.

#### ABSTRACT

Following tooth loss, a considerable change [JC1.1]in the bone crest [JC2.1]occurs, known as [JC3.1]bone resorption. This is due to both changes in quantity and quality suffered by the affected area. Bone resorption is usually frequent and unavoidable, therefore resulting in dimensional changes in the alveolar ridge. Guided bone regeneration is based on the idea [JC4.1]of using a barrier to keep the blood clot stable and generate an area where bone tissue cells can develop without rapid interference from soft tissue cells. The use of zirconia barriers is a very viable alternative, since it is a biocompatible material that provides rigidity, durability, and clot stability. It can be considered a valid option in surgical bone regeneration procedures. It has been gaining significant clinical relevance due to its apparent superior advantages over different traditional materials used in membranes for the same purpose, such as titanium or polytetrafluoroethylene (PTFE) in terms of non-absorbable membranes, although widely used worldwide by various clinicians. In addition [JC5.1]to its clinical indications, the advantage of being able to plan it digitally before clinical execution makes it one of the main reasons why it is considered ideal for regenerating bone [JC6.1]tissue in vertical and horizontal defects.

**Keywords:** Resorption, Guided bone regeneration, membrane.

## INTRODUCCIÓN

El enfoque de regeneración ósea guiada comenzó a tomar forma a finales de la década de 1980, a medida que científicos y médicos clínicos realizaban estudios clínicos y de laboratorio específicos. En esencia, el método se basa en la colocación de una barrera reabsorbible o no reabsorbible. Esta barrera preserva el coágulo sanguíneo inicial y crea una zona en la que las células osteogénicas pueden expandirse sin competir con las células de tejido blando que se dividen rápidamente.

Hoy en día, la técnica ya no es experimental; es una piedra angular de la formación de residentes en centros quirúrgicos de seis continentes. Lo que revelan los logros de los últimos 30 años —tanto los éxitos aparentes como aquellos que desafiaron materiales y procedimientos novedosos— es que una red multidisciplinaria sigue siendo esencial, una que reúna a innovadores talentosos, autoridades reguladoras capacitadas y fabricantes diligentes, dentro de la industria que impulse la investigación sobre materiales y procedimientos afines a los avances que esta técnica quirúrgica requiere.

Según (Denia Morales Navarro, 2016), la regeneración ósea guiada es una de las técnicas más prometedoras para reparar y regenerar tejidos específicos, como el periodonto, defectos óseos alrededor de dientes o implantes, cresta alveolar atrófica, defectos de furcación, o para preservar los alveolos tras la extracción dental. Cuando esta estrategia se aplica para restaurar el hueso, se denomina regeneración ósea guiada. Este procedimiento de regeneración se basa en la rehabilitación de los tejidos dañados (hueso y periodonto) mediante la implantación de membranas oclusivas que impiden el paso de células disruptivas como el epitelio y el tejido fibroso.

De esta forma, las membranas crean un refugio donde las unidades madre, ya sea del ligamento periodontal o células osteogénicas, invaden y reponen los defectos durante la cicatrización. Su presencia como barrera física evita la infiltración agresiva del crecimiento fibroso o epitelial mientras se produce la consolidación de los tejidos. La preservación del defecto en sí mismo dirige la reparación ordenada de las estructuras perdidas o comprometidas. La maduración de las capas neoformadas (ligamento y hueso) puede, en condiciones controladas, completarse en 4 a 6 semanas; sin embargo, el crecimiento osteogénico requiere al menos 6 meses para finalizar la regeneración ósea guiada, asegurando la cantidad y calidad de la unión ósea.

Según (PAITAMPOMA, 2019), se define como el proceso de generar un área entre el hueso y los tejidos blandos adyacentes, mediante el uso de una barrera que facilita la migración ósea hacia esa zona, impidiendo que otros tejidos lo invadan. A causa de cambios tanto fisiológicos como morfológicos (la calidad y el volumen) que experimenta el hueso crestal ante la pérdida de un diente, es recomendable realizar una regeneración, si como opción de tratamiento se opta por la colocación de implantes, ya que este procedimiento es muy predecible a la ausencia de piezas dentarias. Para elegir el tipo de membrana o barrera a emplear, es fundamental tener en cuenta el tamaño del hueso a regenerar, De manera que se empleara un sustituto óseo o simplemente un coágulo sanguíneo.

Según (Marisel Roxana Valenzuela Ramos, 2019). Hoy en día, existen numerosos sustitos de hueso, algunos de los cuales principalmente se emplearan en la colocación de implantes para la regeneración del hueso perdido. Sus aplicaciones se han ampliado para tratar defectos periodontales. Para garantizar un espacio adecuado en la zona a regenerar, las membranas, ya sean reabsorbibles o no, se utilizan de forma aislada.

Existen diversos materiales de barrera, cada uno con diferentes niveles de complejidad en su aplicación clínica. Algunos ejemplos incluyen el politetrafluoretileno, el colágeno o el titanio. Estos no solo actúan como barreras, sino también como mallas que facilitan la inmovilización del injerto.

### **Requisitos Clave para Materiales de Barrera para la Regeneración Ósea Guiada**

- La retención segura del coágulo sanguíneo y las fibrillas de fibrina dentro del defecto periodontal es esencial para la cascada de cicatrización.
- Las membranas de barrera deben estimular la reparación ósea periodontal, específicamente guiando la síntesis del tejido del cemento y del ligamento periodontal.
- La osteointegración activa es necesaria para inhibir la capa de tejido conectivo periimplantario, permitiendo que la superficie final del implante se adhiera al hueso regenerado.
- La estructura de la membrana debe poseer una geometría superficial abierta y volumétrica con macroporos mayores de 100  $\mu\text{m}$ , con una red trabecular interconectada para dirigir la migración angiogénica y osteogénica directa.
- Un rango de dimensión de partícula de 125 a 1000  $\mu\text{m}$  es óptimo, ya que los macrófagos son altamente eficaces para eliminar partículas superiores a 125  $\mu\text{m}$ , controlando así la inflamación.
- La membrana debe provenir de fuentes con cero transmisiones microbianas y de materiales con una interfaz inerte y no inmunocompetente confirmada.
- El producto debe ser fácil de usar durante los procedimientos quirúrgicos para evitar un aumento en el tiempo operatorio.
- Las materias primas de donde se obtiene las membranas deben provenir exclusivamente de fuentes naturales o producirse mediante protocolos industriales sencillos y de bajo consumo energético; a su vez que no generen reacciones tisulares adversas y que sea de fácil manipulación clínica.
- Actualmente, ningún producto en el mercado cumple completamente con los criterios mencionados.

### **Injertos Óseos en Regeneración**

Cambios dimensionales post exodoncia van a ocurrir indiferente de la técnica que tengamos pensado emplear en la que se engloban múltiples opciones no solo de técnicas quirúrgicas sino también materiales para el mismo propósito con la finalidad de mejorar las condiciones biológicas del sitio intervenido.

El material adecuado en la conservación ósea alveolar tiene que poseer la capacidad de prevenir la disminución de dimensión que ocurre tras la extracción o pérdida dental. Además, que debe permanecer en la zona hasta que se haya producido la cicatrización.

El sustituto del biomaterial debe actuar sobre el inicio de la osteogénesis y ejercer como una red que le dé sostén al crecimiento del hueso. (García Gargallo, Yassin García, & Bascones Martínez, 2016). Los distintos materiales utilizados en regeneración ósea se clasifican según su origen y estructura con el objetivo de otorgarle al profesional una guía para su acertada elección según las necesidades estructurales y funcionales del paciente.

**Autoinjerto o Injerto autólogo:** Se lo considera el Gold Standard ya que dispone de las 3 propiedades; osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción. Este tipo de injerto proviene del mismo paciente por lo cual se reduce el riesgo de que exista rechazo o transmisión de enfermedades. (Bouguezzi, y otros, 2020). Los injertos de origen autólogo usualmente se obtienen en zonas intraorales como zonas edéntulas, torus mandibulares o maxilares, rama mandibular o maxilar, etc.; pero también cuando el caso amerita como en situaciones de regeneración extrema y se necesita emplear más cantidad de tejido óseo es necesario obtenerlo en zonas extraorales como cresta iliaca, tibia, carota, etc. Aunque esto involucra otros procedimientos quirúrgicos, así como otros profesionales capacitados para este fin en un ambiente hospitalario en el quirófano.

#### **Desventajas:**

- Para adquirir hueso de la cresta ilíaca como injerto óseo se debe colocar anestesia general sobre el paciente, para la morbilidad quirúrgica ocasionada en la zona donante del injerto. (Bucheli Barahona, 2020).
- Por otro lado, otra desventaja sería la pronta reabsorción del injerto, es común que se la combine con otros tipos de injertos para tener un mejor resultado.
- Según estudios, la reabsorción ósea vertical en la cresta iliaca es del 12-60%. Otros estudios, reportan la reabsorción de injertos en bloque del tipo autólogo 10 – 50 %. (Bucheli Barahona, 2020; Bucheli Barahona, 2020) .
- Aloinjerto, injerto homólogo, alogénico: Hueso extraído de un ser humano para su posterior transferencia a otro de la misma especie, pero con diferencias genéticas únicas.

La obtención de injertos de otra persona inevitablemente aumenta la posibilidad de que los anticuerpos del huésped reaccionen a antígenos extraños, por lo que los tejidos se someten a procesos de criogenia, radiación gamma o fijación química para mitigar el riesgo. Las preparaciones de aloinjerto se dividen en dos categorías principales: injertos congelados (mantenidos a -80 °C o menos) e injertos secos y desmineralizados.

En el caso de estos últimos, el hueso cortical completamente deshidratado y molido ofrece al cirujano un polvo particulado en su mayoría cuya actividad biológica se ha estudiado minuciosamente. Uribe et al. (2017) demostraron que la eliminación de minerales mediante tratamiento ácido libera proteínas morfogenéticas capaces de dirigir los precursores mesenquimales hacia el linaje osteoblástico, un proceso denominado osteoinducción. El enfoque alogénico presenta ciertas ventajas: los tejidos del donante llegan en diferentes tamaños y formas biológicamente pretallados en múltiples dimensiones (bloques, cuñas, chips), pero evitan al receptor la necesidad de cirugías adicionales y la morbilidad asociada al donante, sin embargo no hay

forma de asegurar un resultado completamente guiado y esa incertidumbre dificulta la selección del material muchas veces debido a que la heterogeneidad ósea neoformadas carece de previsibilidad absoluta. Además, los profesionales deben emplear al menos un método inmunomodulador o de procesamiento para reducir la inmunogenicidad del injerto (Bucheli Barahona, 2020).

Injertos heterólogos o xenoinjertos: provienen de otra especie, son de origen animal y contienen minerales óseos naturales. Son obtenidos de especies tales como bovino, porcino, equino; entre otros. Al igual que el aloinjerto, se los somete a un estricto proceso de esterilización para así evitar reacciones por cuerpo extraño. (Bucheli Barahona, 2020) Existe un tratamiento el cual permite eliminar su componente orgánico, manteniendo su estructura inorgánica, para así eliminar cualquier riesgo de contaminación cruzada.

Materiales aloplásticos o sintéticos: Estos injertos que se obtienen de fuentes inertes y que son inorgánicos representan una opción viable cuando queremos evitar reacciones adversas alérgicas que se presentan en otro tipo de materiales aunque escasamente como los aloinjertos o los xenoinjertos sin embargo estas al no tener capacidad tan alta osteoinductoras ni osteoconductivas tienden a ser una complicación ya que básicamente su uso es para aumentos de volumen pero no con un fin celular real ya que carecen de esta propiedad. Estos materiales no pasan por complicaciones de disponibilidad de los autoinjertos, además de que evitan riesgos de infección relacionados al uso de injertos de cadáveres humanos o injertos de origen animal. Se pueden utilizar en pacientes que hayan rechazado otros tipos de injertos. Su colocación principal es para preparar una zona para una rehabilitación futura. Otorgan un andamiaje para que se dé la osteoconducción de células formadoras de tejido óseo. Tenemos varios tipos de sustitutos óseos; beta fosfato tricálcico, hidroxiapatita, polímero HTR, cristales y cerámicas bioactivas. Se los encuentra en varias formas y tamaños. Existen dos tipos de membranas para la regeneración ósea.

### **Membranas reabsorbibles**

Son membranas que se degradan a través de diversos procesos biológicos debido a su composición. Entre ellas se encuentran:

- Membranas de colágeno: Este tipo de membranas son una de las más utilizadas en cirugías de regeneración ósea en la actualidad. Existen de colágeno tipo I y se destacan principalmente por su fácil manipulación, alta biocompatibilidad y su capacidad para favorecer el espesor gingival.
- Membranas de pericardio: Son barreras principalmente de origen de animal, que presentan una gran elasticidad, y lenta absorción lo que llega a facilitar su adhesión al defecto y al ser de lenta degradación se vuelve una opción excelente por la estabilidad que brinda.
- Membranas de dermis: Estas membranas tienen un comportamiento similar al de las membranas no reabsorbibles. Inicialmente consideraron una alternativa a los injertos conectivos, y con el tiempo, se comprobó su gran eficacia en regeneración ósea debido a su completa integración con los tejidos blandos circundantes.
- Membranas corticales: Al igual que las membranas no reabsorbibles, estos sistemas de barrera están compuestos por hueso cortical y poseen una gran capacidad para mantener el espacio creado.

### Membranas no reabsorbibles

Por su efecto barrera, garantiza el aislamiento del injerto durante todo el proceso de cicatrización. Cuanto más tiempo se mantenga en su lugar, más desarrollado estará el hueso regenerado. (Dr. David González Fernández, 2011)

- PTFE, Las membranas elaboradas a base de politetrafluoroetileno (PTFE), ya sea en su forma densa o expandida, constituyen un recurso ampliamente utilizado en procedimientos de regeneración tisular guiada debido a su elevada biocompatibilidad y estabilidad química frente a los tejidos periodontales y óseos. Su comportamiento clínico depende en gran medida de la morfología y extensión del defecto óseo tratado, ya que, en situaciones donde no existe un adecuado soporte estructural, estas membranas pueden presentar el inconveniente de colapsar dentro del área quirúrgica. Por este motivo, la selección entre PTFE denso o expandido debe realizarse considerando no solo la biocompatibilidad intrínseca del material, sino también la capacidad del mismo para mantener el espacio en función de las características anatómicas y biomecánicas del defecto que se busca regenerar.
- Membranas fabricadas en titanio. Por otra parte, las membranas confeccionadas en titanio se distinguen por su sobresaliente resistencia mecánica y su elevada capacidad para preservar el espacio regenerativo, incluso en defectos de gran tamaño o con ausencia de paredes óseas de soporte. Este material, además de ser biocompatible, posee propiedades que favorecen la estabilidad del coágulo y del injerto óseo, generando un entorno óptimo para la migración celular y la formación de nuevo tejido. Debido a estas características, el titanio se considera un material de elección en escenarios clínicos complejos donde la predictibilidad del tratamiento depende de manera directa de la habilidad de la membrana para evitar el colapso y garantizar la regeneración tisular en condiciones estables y controladas.
- PTFE reforzado con titanio, es una combinación de las dos anteriores, que brinda una estabilidad mejorada y al día de hoy la más usada y el gold estándar por tener las mejores propiedades.
- Membranas de zirconia. Son barreras selectivas empleadas para separar los tejidos gingivales en los procesos regenerativos así como también brindan un coágulo estable para la angiogénesis; debido a las características propias del zirconio, que es un material cerámico biocompatible, se puede brindar más resistencia que con otros materiales tradicionales empleados como el titanio o el PTFE, dando así una mejor resistencia mecánica, estabilidad química, resistencia a la corrosión y excelente compatibilidad celular, siendo así una opción muy prometedora para los procesos de regeneración ósea guiada.

### Zirconia

El Óxido de Zirconio o Zirconia, se emplea con éxito como material de uso odontológico, en la actualidad, se lo utiliza en regeneración ósea también, Sin embargo, aún se necesitan estudios de seguimiento clínico a largo plazo para verificar la previsibilidad del mismo. Además, se ha demostrado que el zirconio es más compatible a nivel celular, lo que favorece una mayor proliferación celular en comparación con el titanio u otros materiales similares. El estudio presenta una barrera de zirconio, diseñada de manera personalizada mediante la tecnología CAD CAM, manteniendo las propiedades necesarias para asegurar un óptimo crecimiento óseo tanto vertical y horizontal.

### Ventajas

Entre las ventajas más destacadas del zirconio tenemos las siguientes:

- Funcionan como barrera física, impidiendo que los tejidos de rápido crecimiento ocupen el espacio del defecto.
- Conservan el espacio y facilitan el éxito de la regeneración de los tejidos dañados.

Complicación

- Deshiscencia de herida (exposición de la membrana)
- Riesgo a posible infección
- Costo elevado

### 1. Caso clínico

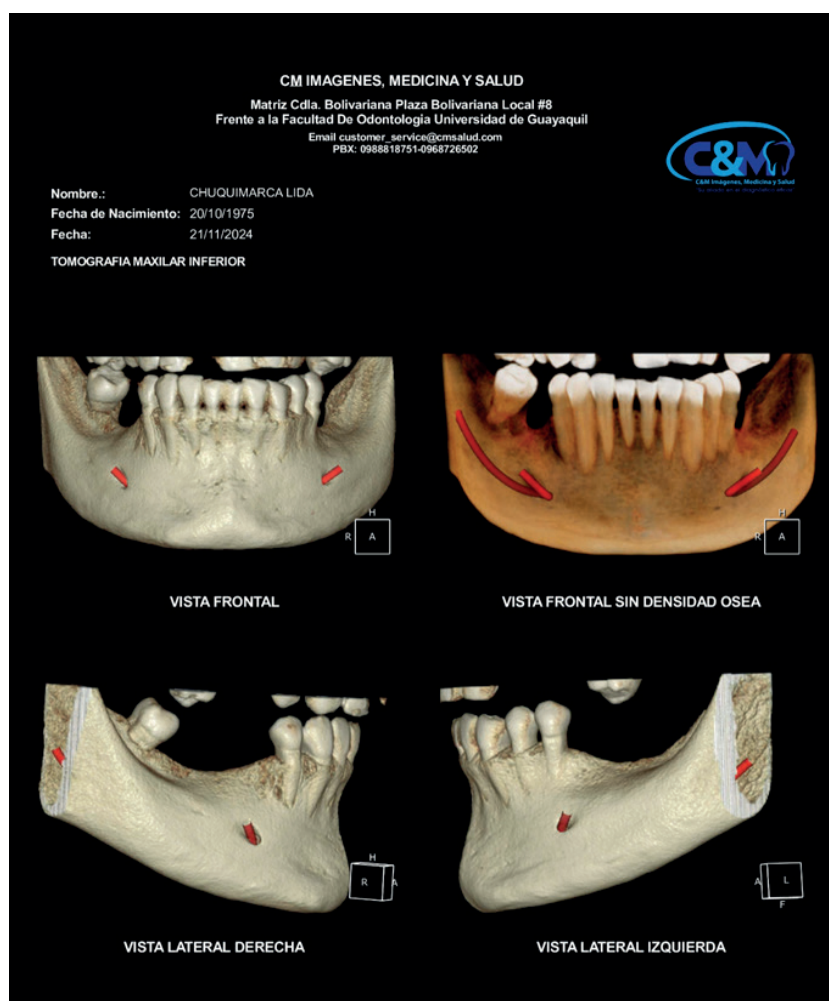
Paciente de sexo femenino de 49 años de edad, referida al departamento de periodoncia, con necesidad de regeneración ósea vertical y horizontal para posteriormente rehabilitar la zona afectada, a la anamnesis la paciente no refiere ninguna enfermedad sistémica, no consume alcohol, tabaco, medicamentos y / o sustancias psicotrópicas. A la exploración física, se observa, paciente edentula parcial posterior mandibular izquierdo con ausencia de las piezas dentarias 36, 37 con un defecto óseo combinado horizontal y vertical a nivel de la pieza 36 y 37. (Fig 1)

Figura 1. Se evidencia un defecto óseo vertical y horizontal





## Evaluación prequirúrgica de la CBCT



### Exámenes Complementarios

Se realizó exámenes hematológicos, mediante un hemograma completo previo a la cirugía para verificar el estado de salud de la paciente, en la cual se obtuvo valores dentro de los rangos normales, lo cual nos confirmó que la paciente estaba apta para someterse al proceso quirúrgico. Adicional, se le solicitó que se realice una tomografía computarizada para poder elaborar la membrana de zirconia personalizada para la paciente.

### Diseño de la membrana

Las imágenes obtenidas mediante la tomografía Cone Beam de la paciente fueron procesadas en formato DICOM y remitidas al laboratorio especializado en diseño digital. Una vez allí, se llevó a cabo la depuración de la información radiográfica, eliminando el ruido presente y delimitando con precisión el área de interés. Posteriormente, dichos archivos fueron transformados en un modelo tridimensional que sirvió como base para su incorporación al software de diseño asistido por computadora (CAD). Dentro de este entorno digital, el archivo inicial fue transferido al programa de modelado, donde se trazaron las líneas tridimensionales que delimitarían con exactitud la extensión de la futura barrera de zirconio.



Una vez establecidas estas líneas de referencia, se generó la superficie definitiva sobre la cual se asignó un espesor uniforme de 0,8 mm en toda su extensión. El archivo resultante fue exportado al software de manufactura asistida por computadora (CAM), donde se programó el fresado de la estructura. Tras este proceso, la pieza fue sometida a un ciclo de sinterización a 1450 °C, considerando que el tamaño de la barrera mecanizada debía fabricarse con un ligero incremento dimensional para compensar la contracción prevista durante el sinterizado, la cual es mínima pero clínicamente relevante. Finalmente, tras su confección, la barrera pasó por un riguroso protocolo de desinfección y esterilización en autoclave, garantizando así su bioseguridad y adecuada condición para su uso clínico posterior.

### Estereolitografía

La tomografía obtenida de la paciente fue procesada y convertida al formato STL (Estereolitografía), el cual constituye el estándar universal para la interacción con programas de diseño y modelado en tres dimensiones. Esta conversión permitió generar una representación digital precisa del área anatómica comprometida, posibilitando su impresión en 3D. De esta manera, se obtuvo un modelo físico que reprodujo con exactitud la zona a intervenir, lo cual facilitó la planificación quirúrgica previa a la regeneración ósea. Sobre este modelo fue posicionada la barrera de zirconio, empleándola como herramienta de simulación para evaluar su adaptación y comportamiento antes de la ejecución del procedimiento clínico definitivo. (Fig 2)

Figura 2. Vista de la membrana de Zirconio en PMMA fresado y ajustado en el modelo Estereolitográfico



Se comprobó la exactitud, la estabilidad de la barrera de zirconio antes del sinterizado, sobre el prototipo estereolitográfico, asimismo se diseñó y se fresó la zona donde se colocarían los tornillos autoroscantes.

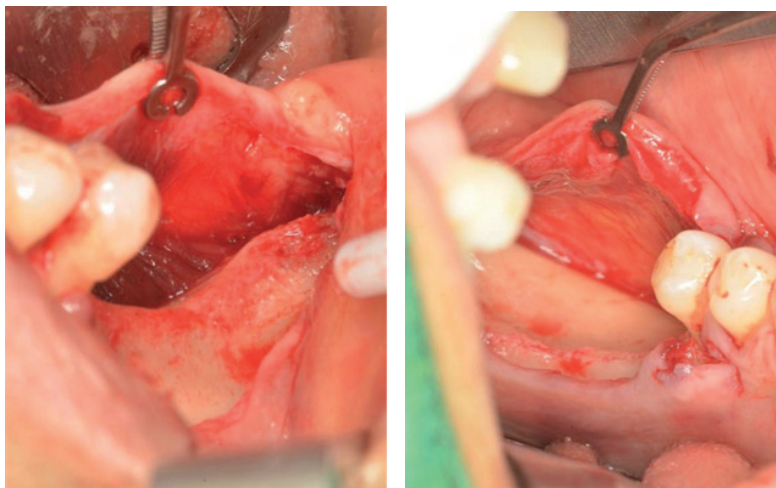
### Cirugía de regeneración ósea

#### Primer tiempo

Se utilizó colutorio de digluconato de clorhexidina al 0.12% por 60 segundos, previo a la desinfección intraoral con soluciones yodadas diluidas con suero fisiológico y de manera extraoral el uso de antiséptico desinfectante a base de clorhexidina al 4% . Se administró anestesia local infiltrativa con articaína 4% con epinefrina 1:1000.000 en el sitio. Con una hoja de bisturí 15c, se realizó una incisión ligeramente alejada de la cresta media hacia vestibular, se realizó incisiones de liberación o de descarga vertical por vestibular de la zona quirúrgica a la altura de la pieza adyacente para facilitar el reposicionamiento adecuado del colgajo.

Se realizó un colgajo de espesor total, a nivel del primer y segundo molar del área mandibular. (Fig 3) Y se procedió a la desinserción del periostio subyacente al colgajo buscando liberar la tensión del colgajo vestibular y la desinserción de las fibras superficiales del músculo milohioideo en el colgajo lingual, de esta manera, se buscó pasividad del colgajo vestibular y lingual.

Figura 3. Vista de Colgajo lingual y colgajo vestibular



Se procedió a realizar la activación de las corticales para un sangrado pasivo que sirva como nutrición sanguínea en el defecto, con una fresa para corticotomía de 1,6 mm de diámetro y 2 mm de profundidad y a 2 mm de distancia entre cada una de las perforaciones en el sitio receptor para promover y asegurar la vascularidad.

Figura 4. Se realizó la decorticalización de hueso para lograr el adecuado suministro sanguíneo.



Se procedió a usar una broca colectora o trefina colectora de hueso autólogo particulado, en la región edéntula retromolar de lado contralateral al defecto óseo a operar en la cual se obtuvo una muestra de 2 gramos de injerto autólogo. (Fig 5)

Figura 5 Tefrina colectora con hueso autólogo de la zona retromolar del lado contralateral al defecto óseo



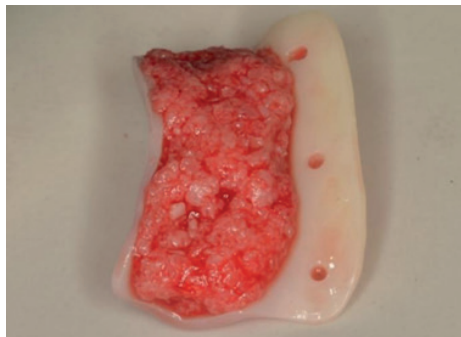
A este hueso autólogo obtenido, se lo hidrató con suero fisiológico en una copela quirúrgica y se lo usó en combinación con 2 gramos de injerto óseo de origen xenógeno en partículas medias (mix cortical y esponjoso) para obtener un injerto heterogéneo 50% autólogo y 50% xenógeno. (Fig 6).

Figura 6. Mix de hueso Autólogo 50% y xenógeno 50%.



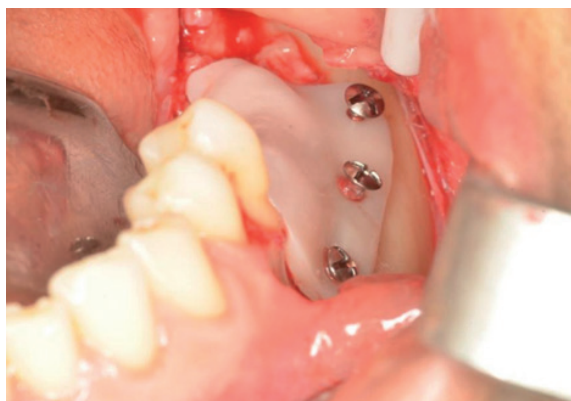
En la membrana de zirconio, se adaptó el mix de hueso autólogo y xenógeno seguido de una fina capa de hueso autólogo que iría posteriormente en contacto directo con el hueso docorticalizado, esto para beneficiar de un contacto primario entre hueso autólogo particulado y el tejido óseo receptor. (Fig 7)

Figura 7 Membrana de Zirconio rellena del mix de hueso autólogo y xenógeno



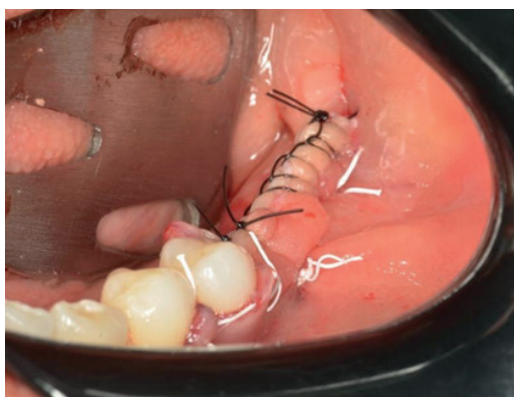
Se procedió a la adaptación de la membrana con el injerto óseo en el sitio receptor, para luego brindar correcta adaptación y fijación de los tornillos autoperforantes y autoroscantes (1,2 mm de ancho por 6mm de largo ) para la fijación de la membrana. (Fig 8)

Figura 8 membrana de Zirconio adaptada y fijada con 6 tornillos autoroscantes



Se corroboró pasividad del colgajo para el cierre por primera intención mediante sutura por planos (colchoneros horizontales con sutura cytoplast 4/0 (sutura de PTFE), luego colchoneros verticales en las papilas con suturas de nylon 4/0 y por último, sutura continua modificada con nylon 4/0 para la incision paracrestal)

Figura 9 Reubicación de colgajo lingual y vestibular por medio de suturas



Se indico medidas posturales, indicaciones postquirurgicas y medicacion postoperatoria que incluia antibioticoterapia con amoxicilina en combinación con ácido clavulánico, asi como también el manejo adecuado analgésico con AINES como ibuprofeno sumado al uso coadyuvante de corticoesteroides por via parenteral durante la fase inflamatoria aguda para contrarestar el edema exacerbado.

## MÉTODOS

El presente trabajo de investigación es de tipo investigativo ya que se realizó por medio de recopilación de datos.

Nivel documental, debido a que se ha recopilado información de libros y artículos científicos con el propósito de obtener los datos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

Nivel descriptivo, ya que se detallan las características clínicas de los defectos óseos y las posibles soluciones para estos.

Nivel relacional, ya que se presentan diversos elementos que se utilizan en un acto clínico, los cuales tienen el mismo objetivo, la regeneración ósea.

Nivel aplicativo, que propone la solución para restaurar el tejido óseo perdido y los procedimientos que garanticen el éxito del tratamiento.

La presente investigación se llevó a cabo a partir de fuentes bibliográficas e investigativas, donde se obtuvo la información actualizada y especializada necesaria para su desarrollo. La metodología de esta investigación se fundamenta en el enfoque descriptivo, que consiste en la recolección y organización ordenada de datos e información. Se emplea el método bibliográfico, recurriendo a la consulta de libros especializados, artículos científicos de diversos autores publicados en revistas científicas y fuentes digitales disponibles en la web. (Mite, 2014)

## **DISCUSIÓN**

Existe poca información disponible sobre el uso del zirconio como barrera en la regeneración ósea guiada. El objetivo de este informe de caso es detallar la aplicación de una barrera de zirconio personalizada que favorezca en el incremento del tejido óseo.

La membrana a elección fue la membrana de Zirconio, es una membrana no reabsorbible, la cual, debido a su alta biocompatibilidad con los tejidos periodontales sin efectos adversos en los tejidos circundantes, se puede predefinir la forma y el volumen del hueso que se desea regenerar. (Dra. Verónica Gómez Arcila, 2014), así como por su capacidad para mantener la integridad estructural lo define como el tratamiento ideal para pacientes con este tipo de defectos combinados horizontal y vertical, obteniendo resultado predecible, mínima inflamación, disminuyendo el tiempo quirúrgico, y dando una mejor respuesta sobre los tejidos blandos adyacentes.

## **RESULTADOS**

Existe evidencia comprobada recopilada en varios artículos científicos la cual nos muestra que acertadamente, existe mejoría notable en pacientes sometidos a una cirugía de regeneración ósea utilizando membranas no reabsorbibles, en este caso, la membrana de zirconio.

Dentro del estudio clínico que se realizó, durante el tiempo quirúrgico se pudo notar una gran ventaja clínica que posee la membrana de zirconio, siendo una de las principales ventajas la excelente capacidad de biocompatibilidad con los tejidos periodontales lo cual permite una mejor adaptabilidad, así como un mejor manejo del injerto. Además de una rápida adaptación, como resultado para este tipo de casos siendo la barrera de zirconio una alternativa idónea en la que se destacan dentro de sus ventajas clínicas una disminución del tiempo quirúrgico, generando tiempos transoperatorios más cortos brindando una experiencia más gratificante para el paciente, una mejor respuesta de los tejidos blandos adyacentes, excelente adaptación con los tejidos duros en relación a la membrana y una posible compensación favorable en reparación ósea a través de los meses en la fase de cicatrización lo que conllevaría a un favorecimiento de la formación de hueso, una degradación sin invasión de células inflamatorias.

Por consiguiente, se obtendrían resultados favorables en regeneración ósea haciendo de esta una alternativa mucho más predecible y replicable. Por otro lado, como en cualquier procedimiento clínico también encontramos desventajas de las membranas de zirconio en la regeneración ósea, de las que destacan el

tener que realizar un segundo tiempo quirúrgico para la remoción de la membrana lo que eventualmente podría afectar negativamente la perspectiva del paciente y alterar las expectativas del tratamiento en base al resultado final; otro problema asociado a estos procedimientos es la inestabilidad del coágulo por mal uso de los tornillos en su fase transoperatoria lo que conllevaría a una pobre fijación de la membrana y la pronta exposición de la membrana al medio exterior, como uno de los principales riesgos clínicos a considerar; los elevados costos siguen siendo considerados también con una de las desventajas de estos procedimientos, sin embargo pese a todo lo antes mencionado existen consideraciones clínicas que posicionan a estos procedimientos regenerativos como uno de las cirugías más predecibles cuando son evaluadas, planificadas y ejecutadas bajo un estricto criterio basados en el conocimiento previo de la técnica a emplear.

## CONCLUSIONES

La elección del material de la membrana para una intervención de regeneración ósea va a depender del acertado diagnóstico, así como de las indicaciones clínicas específicas de cada paciente, ya que no todos los defectos óseos se deben tratar de la misma forma o con los mismos materiales.

La regeneración ósea con membrana de zirconio es una alternativa muy acertada para pacientes con defecto óseo combinado horizontal y vertical, ya que este tipo de material ofrece ventajas significativas, los cuales mejorarán los resultados en cuando a la regeneración de tejido óseo. Se sugiere realizar más investigaciones sobre el tema para tener una amplitud del mismo, antes de una toma de decisión clínica tan importante, lo que sugiere continuar investigaciones con el más alto nivel científico de alto impacto, para poder mantener a mínimo el sesgo y obtener protocolos más claros, predecibles y replicables, que brinden la tan anhelada predictibilidad clínica, con el uso de técnicas con alto respaldo científico y materiales que brinden al clínico una experiencia satisfactoria acorde al resultado que espera obtener, sin desestimar también la oportunidad de que existan a futuro más alternativas de biomateriales de los cuales esperamos brinden mejores resultados también. (Sergio Ortiz Pérez DDS, 2011)



## BIBLIOGRAFÍA

- Bouguezzi, A., Debibi, A., Chokri, A., Sioud, S., Hentati, H., & Selmi, J. (2020). Cross- linked versud Natural Collagen Membrane for Guided Bone Regeneration? a literature review. American journal of Medical and Biological Research. doi:10.12691/ajmbr-8-1-2
- Bucheli Barahona, C. (2020). Utilización de Beta Fosfato Tricálcico + Colágeno (R.T.R) como alternativa de preservación ósea poste-extracción en paciente masculino de 20 años de edad. reporte de un caso clínico. Repositorio Digital UIDE. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4352/1/T-UIDE-0083.pdf>
- Contreras Tijerina, M. C. (2020). Evaluación del efecto de proteínas derivadas de la matriz esmalte en defectos óseos de pacientes que asisten a mantenimiento periodontal. Revista de divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/26017/1/1080312520.pdf>
- Denia Morales Navarro, D. V. (Marzo de 2016). Revista Cubana de Estomatología. Obtenido de Regeneración ósea guiada en estomatología: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378663110009#:~:text=An%C3%A1lisis%20e%20integraci%C3%B3n%20de%20la%20informaci%C3%B3n%3A%20en%20este,aplicaciones%20y%20complicaciones%20derivadas%20de%20su%20aplicaci%C3%B3n%20cl%C3%ADnica>.
- Dr. David González Fernández, D. C. (Noviembre de 2011). Uso de membrana reabsorbible o no reabsorbible en regeneración ósea guiada previa, para la colocación de un implante en la zona de un incisivo central superior. Obtenido de <https://www.odontologia33.com/clinica/implantologia/118/uso-de-membrana-reabsorbible-o-no-reabsorbible-en-regeneracion-osea-guiada-previa.html>
- Dra. Verónica Gómez Arcila, D. G. (2014). Revista Cubana de Estomatología. Obtenido de Regeneración ósea guiada: nuevos avances en la terapéutica de los defectos óseos: <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v51n2/est07214.pdf>
- Fernandez Hernandez, O. (2017). Sustitutivos óseos. Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE®. Obtenido de <https://fondoscience.com/sites/default/files/articles/pdf/mact.0901.fs1705007-sustitutivos-oseos.pdf>
- García Gargallo, M., Yassin García, S., & Bascones Martinez, A. (2016). Técnicas de preservación de alveolo y de aumento del reborde alveolar: revisión de la literatura. Scielo. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/cgi-bin/wxis.exe/iah/?IsisScript=iah/iah.xis&base=article%5Edlibrary&format=iso.pft&lang=e&nextAction=lnk&indexSearch=AU&exprSearch=GARCIA+GARGALLO,+M>.
- Marisel Roxana Valenzuela Ramos, R. O. (Diciembre de 2019). Scielo. Obtenido de Regeneración ósea guiada (ROG): Plasma rico en factores de crecimiento vs. Autoinjerto dental particulado, revisión bibliográfica: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-07752019000200045](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752019000200045)
- Mite, P. I. (Julio de 2014). Regeneración ósea guiada: indicaciones, contraindicaciones. proceso clínico. Obtenido de [https://www.academia.edu/98453225/Regeneraci%C3%B3n\\_%C3%B3sea\\_guiada\\_indicaciones\\_contraindicaciones\\_proceso\\_cl%C3%ADnico](https://www.academia.edu/98453225/Regeneraci%C3%B3n_%C3%B3sea_guiada_indicaciones_contraindicaciones_proceso_cl%C3%ADnico)
- Molina Chalacán, L. J., Jalón Arias, E. J., Albarracín Zambrano, L. O., & Yanchapaxi Gonzalez, F. A. (2022). Transferencia tecnológica educativa desde vinculación uniandes en Quevedo, en los años 2017 a 2021. CONRADO Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos, 183-190.



PAITAMPOMA, C. S. (13 de Agosto de 2019). UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR. Obtenido de "EFICACIA DE LA BARRERA DE ZIRCONIO PERSONALIZADA EN REGENERACIÓN ÓSEA VERTICAL. SERIE DE CASOS" : <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/933/TE-Arca%20S-Ext.pdf?sequence=3>

Sergio Ortiz Pérez DDS, M. A. (10 de Noviembre de 2011). Revista científica odontológica . Obtenido de REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA: PRESENTACIÓN DE CASO CON EVIDENCIA HISTOLÓGICA: <file:///C:/Users/Emmy/Downloads/438-1651-1-PB.pdf>

Uribe , F., Cantin, M., Alister, J., Vilos, C., Fariña, R., & Olate, S. (2017). Proteína Morfogenética ósea y su opción como tratamiento de la fisura alveolar. Scielo. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100049>