



**Universidad Nacional de Cuyo**  
**Facultad de Odontología**  
**Carrera de Especialistas en Periodoncia**  
**Fundación Independencia**

**“EVALUACIÓN DE RESULTADOS CLÍNICOS EN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO  
DE DEFECTOS INTRAÓSEOS MEDIANTE DOS ENFOQUES DIFERENTES,  
XENOINJERTO Y COÁGULO SANGUÍNEO“**

Trabajo Final para optar al título de Especialista en Periodoncia

Autora: Od. Alejandra M. Nieto  
Director: Od. Esp. Federico Ghirardi  
Directora de la Carrera: Dra. Estela M. Ribotta

Córdoba, Argentina

2024



## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me han acompañado durante este camino académico.

En primer lugar, a mi director de tesis, por su compromiso, paciencia y sabiduría. Su orientación constante con calma y precisión, fueron esenciales para la realización de este trabajo.

A la directora de la carrera, Estela, a quien respeto y admiro profundamente, su liderazgo y dedicación han sido siempre fuente de inspiración. Su compromiso con nuestra formación académica merece el mayor reconocimiento.

A mi hijo, con quien tuve el privilegio de compartir esta etapa académica. Haber cursado juntos la especialidad es una experiencia que atesoraré siempre, y me siento orgullosa de nuestros logros.

A mi hija, por su enorme colaboración con imágenes y gráficos, por su ayuda, en los momentos en que la tecnología parecía superarme.

A mi esposo, por ser mi pilar incondicional, por su apoyo y comprensión a lo largo de este camino.

A mis queridos compañeros de especialidad, con quienes compartí esfuerzo, aprendizaje y, sobre todo, momentos inolvidables, divertidos, que quedarán en mi memoria para siempre.

A los docentes de la carrera, por transmitir su conocimiento, experiencia y dedicación, por ser parte fundamental de nuestro crecimiento profesional.

A María, nuestra secretaria, siempre dispuesta a ayudarnos con una sonrisa y a facilitar nuestro paso por esta etapa.

## RESUMEN

Este trabajo evaluó los resultados clínicos del tratamiento quirúrgico regenerativo de defectos intraóseos no contenedores utilizando dos enfoques diferentes: xenoinjertos y coágulo sanguíneo. El objetivo principal fue comparar la efectividad de ambas técnicas en términos de reducción de la profundidad de sondaje (PS), ganancia de inserción clínica y recesión gingival (RG).

Se seleccionaron siete sitios con defectos intraóseos para este estudio, de los cuales seis fueron tratados utilizando coágulo sanguíneo (grupo control) y un sitio fue abordado con xenoinjerto (grupo experimental). Todas las intervenciones quirúrgicas utilizaron técnicas de preservación de papila (TPPM y TPPS). Se registraron los parámetros clínicos, incluidos PS, NIC y RG, en la línea base y a los nueve meses de seguimiento.

En el corto plazo, ambos grupos de tratamiento mostraron mejoras clínicas significativas.

Tanto los xenoinjertos como las técnicas de regeneración mediante coágulo sanguíneo demostraron ser efectivas en el tratamiento de defectos intraóseos. Investigaciones adicionales con tamaños de muestra más grandes y un seguimiento más prolongado, serían necesarias para validar estos hallazgos y proporcionar pautas más claras para la práctica clínica.

(Palabras clave: cirugía regenerativa, xenoinjertos, coágulo sanguíneo, defectos intraóseos, terapia periodontal)

## **ABSTRACT**

This work evaluates the clinical outcomes of regenerative surgical treatment for non-contained intrabony defects using two different approaches: xenografts and autologous blood clot. The primary goal was to compare the effectiveness of both techniques in terms of probing pocket depth (PPD) reduction, attachment level gain, and gingival recession (GR).

Seven intrabony defect sites were selected for this study, with six sites treated using autologous blood clot (control group) and one site treated with xenograft (test group). All surgical interventions utilized modified papilla preservation techniques (MPPT and SPPT). Clinical parameters, including PPD, CAL, and GR, were recorded at baseline and at the nine-month follow-up.

In the short term, both treatment groups demonstrated clinically improvements.

Both xenografts and blood clot regeneration techniques proved effective in treating intrabony defects.

Further research with larger sample sizes and longer follow-up is needed to validate these findings and provide clearer guidelines for clinical practice.

(Keywords: regenerative surgery, xenografts, blood clot, intrabony defects, periodontal therapy).

## ÍNDICE

Introducción.....	6
Marco teórico.....	9
Objetivos.....	33
Materiales y métodos.....	34
1. Diseño clínico.....	34
2. Evaluación clínica.....	39
3. Cirugía Periodontal.....	46
4. Medicación prequirúrgica y cuidados postoperatorios.....	53
5. Control postquirúrgico y profilaxis dental profesional.....	54
6. Mantenimiento periodontal.....	58
7. Análisis de datos.....	58
Resultados.....	60
1. Pacientes y sitios incorporados.....	60
2. Evaluación clínica.....	61
Discusión.....	68
Conclusión.....	73
Bibliografía.....	75
Anexo.....	92
1. Consentimiento informado.....	92

## INTRODUCCIÓN

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica multifactorial, que provoca la destrucción progresiva de los tejidos de soporte dentario. Esta condición patológica se caracteriza por la pérdida de inserción clínica, la destrucción del hueso alveolar y la formación de bolsas periodontales, acompañada de signos inflamatorios como el sangrado gingival. Su alta prevalencia y sus repercusiones sobre la función masticatoria, la estética y la calidad de vida, la convierten en un problema significativo de salud pública. Además, el impacto de la periodontitis no se limita a la cavidad oral, ya que existen evidencias que sugieren una relación entre esta enfermedad y trastornos sistémicos, lo que refuerza su relevancia en el ámbito de la salud general <sup>1,2</sup>.

Uno de los signos distintivos de la periodontitis avanzada es la formación de defectos óseos intraóseos, que comprometen la estabilidad de los dientes y dificultan el tratamiento periodontal. Estos defectos se clasifican según su morfología en función del número de paredes óseas remanentes, siendo los defectos de tres paredes los más favorables para la regeneración, mientras que los defectos de una pared presentan mayores desafíos clínicos. La capacidad de regenerar el hueso alveolar perdido es crucial para mejorar el pronóstico de los dientes afectados <sup>3</sup>.

La etiología y el manejo de estos defectos ha sido durante mucho tiempo un desafío en el campo de la periodoncia y siguen siendo motivo de controversia. La búsqueda de tratamientos que no solo detengan la progresión de la

enfermedad, sino que también regeneren los tejidos perdidos, continúa siendo una prioridad.

Por tanto, los objetivos terapéuticos del tratamiento periodontal deben incluir, de manera prioritaria, la detención de la progresión de la enfermedad y la regeneración de las estructuras de soporte perdidas a consecuencia de la misma<sup>3</sup>.

A lo largo del tiempo, diversas técnicas y materiales han sido empleados con el propósito de regenerar los tejidos de inserción periodontal.

Entre las alternativas regenerativas, el uso de xenoinjertos y la regeneración a partir de coágulo sanguíneo han demostrado ser enfoques viables para promover la regeneración periodontal.

Los xenoinjertos, derivados de especies animales, ofrecen una matriz osteoconductiva que facilita la formación de nuevo hueso al proporcionar un andamiaje biocompatible para la infiltración de células óseas propias.

Diversos estudios han demostrado la efectividad de los xenoinjertos en la reparación de defectos intraóseos, destacando su capacidad para integrarse con el hueso del huésped y promover una regeneración estable<sup>3,4</sup>.

Por otra parte, una técnica más conservadora en el tratamiento de defectos intraóseos: la regeneración a partir del coágulo sanguíneo. Este enfoque capitaliza los factores de crecimiento endógenos y las propiedades regenerativas intrínsecas del coágulo sanguíneo para promover la regeneración tisular. Aunque los resultados pueden ser menos predecibles en comparación con las técnicas que emplean injertos, en determinados casos

ha demostrado ser una alternativa eficaz, particularmente en defectos de menor complejidad <sup>3,4</sup>.

El presente trabajo se enfoca en la comparación de estas dos estrategias regenerativas: el uso de xenoinjertos y la regeneración a partir de coágulo sanguíneo. A través de la evaluación de casos clínicos y el análisis de la literatura científica, se busca determinar las ventajas, limitaciones y los resultados clínicos asociados a cada enfoque, con el fin de aportar evidencia que guíe la selección de la técnica más adecuada en el tratamiento de defectos intraóseos periodontales.

## MARCO TEÓRICO

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica multifactorial asociada a biopelículas de placa disbiótica, caracterizada por la destrucción progresiva del aparato de soporte del diente. Sus principales características incluyen la pérdida de inserción clínica y de hueso alveolar, evaluada radiográficamente, así como la presencia de bolsas periodontales y sangrado gingival <sup>1</sup>.

Representa un problema de salud pública relevante, debido a su alta prevalencia, puede provocar pérdida y disfunción de los dientes, afectar negativamente la función masticatoria y la estética, ser fuente de desigualdad social y perjuicio en la calidad de vida. Genera importantes costos de atención odontológica y tiene un impacto negativo plausible en la salud general <sup>1</sup>.

La salud periodontal es un componente de la salud general y, por tanto, es un derecho humano fundamental <sup>2</sup>.

Haffajee y Socransky, 1994, describen que la periodontitis es iniciada por grupos bacterianos específicos, con predominio de formas anaerobias gramnegativas. Estas bacterias activan mecanismos tisulares que provocan una serie de cambios inflamatorios e inmunológicos, llevando a la destrucción del tejido conectivo y óseo.

Aunque las bacterias son esenciales para el inicio de la periodontitis, se requiere de un hospedador susceptible para que la patología se desarrolle. La respuesta del huésped puede ser modificada por factores genéticos y medioambientales adquiridos <sup>3</sup>.

En 1984, Goodson, Haffajee & Socransky, mostraron que la fase más temprana de destrucción periodontal resulta en la pérdida de hueso esponjoso, que es acompañado en la clínica con un aumento en la pérdida de inserción detectada al sondaje. La existencia de corticales intactas puede esconder esta pérdida de hueso esponjoso en la imagen radiográfica convencional <sup>4</sup>.

La pérdida de soporte óseo alveolar es uno de los signos característicos de la enfermedad periodontal. El alcance y la gravedad de esta pérdida se evalúan mediante una combinación de recursos radiográficos y clínicos, esenciales para el diagnóstico, la planificación del tratamiento y la evaluación del pronóstico del paciente periodontal.

La presencia de lesiones óseas periodontales es clínicamente significativa, ya que no solo se relaciona con la pérdida de soporte dental, sino también con la posibilidad de que nichos ecológicos como bolsas profundas y lesiones de furcación, asociados con algunas lesiones óseas, puedan representar factores de riesgo específicos del sitio o indicadores de progresión de la enfermedad <sup>4</sup>.

Diversas variables se asocian con la formación de defectos infraóseos. Entre ellos, el trauma por oclusión y la impactación de alimentos han sido ampliamente discutidos en la literatura científica antigua <sup>5,6</sup>.

El trauma por oclusión, es un término usado para describir las alteraciones patológicas o cambios adaptativos que se desarrollan en el periodonto, como resultado de las fuerzas producidas por los músculos masticatorios. Es sólo uno, de los muchos términos, que han sido utilizados para describir dichas alteraciones en el periodonto <sup>3</sup>.

Es posible que las fuerzas oclusales creen un entorno mediante el cual se potencian los efectos perjudiciales de la placa bacteriana o puede haber un

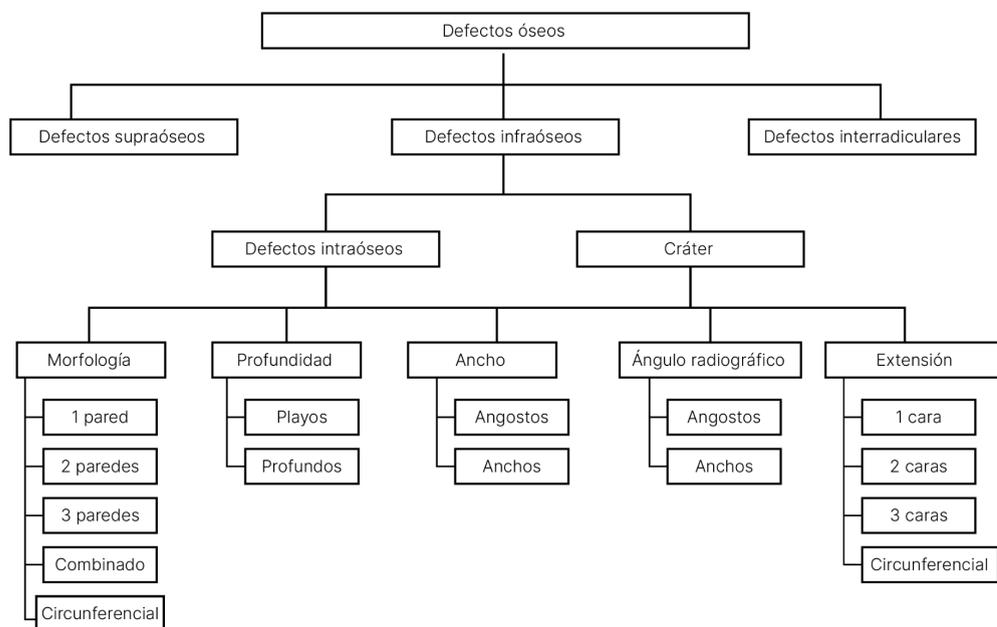
mecanismo completamente diferente que no se ha observado en el pasado <sup>6</sup>.

Además, se ha propuesto que factores anatómicos inherentes a los dientes, como las características retentivas de placa y la distancia entre las superficies radiculares adyacentes, también influyen significativamente <sup>7,8</sup>.

Independientemente del número y la naturaleza de los factores implicados, se considera que la formación de una lesión periodontal ósea es el resultado del avance apical de la biopelícula subgingival con una reabsorción concomitante de hueso dentro de un radio de 2 mm desde la superficie de la raíz <sup>9</sup>. Las estructuras óseas más distantes de la superficie de la raíz conservan su integridad y forman los límites anatómicos del defecto. <sup>7,8</sup>.

Dado que los defectos óseos periodontales representan las secuelas anatómicas de la extensión apical de la periodontitis, su morfología está determinada por una variedad de factores que incluyen: la ubicación de los microorganismos en la superficie radicular, la anatomía de la raíz y el tronco radicular, el espesor del hueso alveolar, la posición de la raíz dentro del proceso alveolar y la relación espacial con las lesiones periodontales adyacentes <sup>8</sup>.

Cada defecto individual, que involucra a un diente específico en la dentición de un determinado paciente, presenta una anatomía única. Sin embargo, varias clasificaciones han sido propuestas, éstas se fundamentan en criterios morfológicos específicos y tienen como objetivo guiar a los profesionales en su diagnóstico, tratamiento y pronóstico. Un primer nivel de clasificación diferencia entre defectos supraóseos, defectos infraóseos y defectos interradiculares o de furcación (véase cuadro 1).



Cuadro 1: Clasificación de los defectos óseos periodontales (modificado de Papapanou PN, Tonetti MS. Diagnosis and epidemiology of periodontal osseous lesions. Periodontology 2000. 2000;22:8-21) <sup>4</sup> .

Según la clasificación de Goldman y Cohen, los defectos supraóseos son aquellos en los que la base de la bolsa se sitúa coronal a la cresta alveolar. Los defectos infraóseos, particularmente, se definen por la ubicación apical de la base de la bolsa respecto de la cresta alveolar residual <sup>10</sup>.

Los defectos infraóseos pueden circunscribirse a 1 o 2 superficies radiculares adyacentes, denominadas lesiones intraóseas y cráteres interdientales respectivamente <sup>10</sup>. Los primeros admiten variaciones en su morfología, profundidad, ancho, ángulo radiográfico y extensión de la lesión alrededor del elemento dentario factibles de ser clasificados según se observa en el cuadro 1.

Los defectos de tres paredes, dos paredes y una pared se han definido en función del número de paredes óseas alveolares residuales. Éste representa el sistema de clasificación primario.

Particularmente, los defectos intraóseos que presentan una anatomía compleja, caracterizada por un componente de tres paredes en la porción más apical del defecto y componentes de dos y/o una pared en las porciones más superficiales, se denominan defectos combinados. Los defectos hemiseptales, es decir, defectos verticales en presencia de raíces adyacentes y donde la mitad del tabique permanece en un diente, representan un caso especial de defectos de una pared <sup>11</sup>.

De particular interés es la morfología tipo cráter. Se define como tal, un defecto en forma de copa o cuenco, en el hueso alveolar interdental, con pérdida ósea similar en las raíces de dos dientes contiguos y en una posición más coronal de la cresta alveolar vestibular y lingual; las cuales pueden tener una altura desigual <sup>12</sup>. Este defecto puede considerarse como el resultado de la extensión apical de la periodontitis a lo largo de dos raíces adyacentes en un área interproximal relativamente estrecha (mesiodistal).

Cabe destacar que todas las definiciones anteriores no se basan en evaluaciones radiográficas sino en la morfología real de los defectos después de la elevación del colgajo. Las condiciones que implican una resorción patológica del hueso dentro de la furca de un diente multirradicular, definidas como lesiones de furcación, también se incluyen en el grupo de defectos óseos periodontales <sup>11</sup>.

La mayoría de los trabajos que incluyen información sobre la prevalencia de

las lesiones óseas no fueron diseñados con ese objetivo específico. Los estudios epidemiológicos son escasos y sus resultados contradictorios. Algunos autores como Wouters y col <sup>4</sup>, reportaron que la prevalencia de los defectos sería del 32% considerando el nivel sujeto de una muestra aleatorizada de individuos de nacionalidad sueca. Por su parte, Nielsen y col, encontraron una prevalencia de sólo el 8% en pacientes con periodontitis <sup>4</sup>.

Varios trabajos destacan la relación existente entre la progresión de la periodontitis y la presencia de lesiones óseas <sup>4</sup>.

Papapanou y col, en un estudio longitudinal de 10 años, comprobaron que los individuos no expuestos a tratamiento periodontal sistemático tendrían una clara asociación entre la presencia de defectos óseos angulares y la pérdida de piezas dentarias y hueso alveolar <sup>8</sup>.

La persistencia de bolsas profundas luego de la terapia periodontal activa se ha asociado con una mayor probabilidad de pérdida de dientes en pacientes que asisten a programas de mantenimiento periodontal <sup>12</sup>.

Con respecto a la topografía de los defectos óseos en la dentición, parece que las superficies de los dientes mesiales se ven afectadas con más frecuencia que las distales, aunque la información sobre si ciertos dientes son más propensos a desarrollar defectos que otros es bastante inconsistente <sup>4</sup>.

Los dientes con bolsas profundas asociadas a defectos intraóseos, se consideran un desafío clínico. La mayoría de los autores han clasificado estos dientes como de pronóstico cuestionable. Los elementos clave para respaldar estas opiniones son la compleja interacción de una inserción periodontal residual reducida, bolsas profundas, demandas funcionales y, frecuentemente, el grado de movilidad de los dientes afectados <sup>13, 14</sup>.

El tratamiento de la periodontitis tiene como objetivo prevenir una mayor progresión de la enfermedad, controlar los síntomas, restaurar los tejidos perdidos y mantener la salud lograda. El tratamiento periodontal utiliza diversas intervenciones terapéuticas para lograr estos objetivos <sup>15</sup>.

Entre los requisitos básicos para lograr un tratamiento periodontal exitoso se encuentra obtener una superficie radicular lisa, dura y descontaminada. El tratamiento incluye modalidades quirúrgicas y no quirúrgicas. Después de una terapia causal exitosa, se sugiere el tratamiento quirúrgico de las bolsas periodontales persistentes, asociadas a defectos óseos y/o lesiones de furcación, para restablecer los parámetros clínicos y radiográficos compatibles con salud <sup>16</sup>.

Los primeros procedimientos quirúrgicos descritos, denominados colgajos de acceso (CA), sugerían el desbridamiento quirúrgico del defecto y de la superficie radicular, permitiendo restablecer la salud periodontal cuando se acompañan de un riguroso control de la placa <sup>17</sup>. Con el avance de las investigaciones, la aparición de nuevas tecnologías, surgieron diferentes técnicas quirúrgicas regenerativas para tratar los defectos intraóseos, de aplicación actual <sup>3</sup>.

La cirugía conservadora (CC) o colgajo de acceso (CA) comprende una serie de procedimientos quirúrgicos diseñados para acceder a la superficie radicular con el fin de eliminar la biopelícula y el cálculo residual, sin la eliminación activa de hueso y, en la mayoría de los casos, sin resección de tejidos blandos.

Este enfoque ha sido utilizado como control en numerosos ensayos que evalúan técnicas regenerativas en defectos intraóseos. Aunque los resultados

obtenidos con la CC son generalmente inferiores en comparación con los procedimientos regenerativos, se han observado efectos beneficiosos tras su aplicación. Sin embargo, la eficacia clínica de la CC en el tratamiento de defectos intraóseos puede variar considerablemente. Las posibles razones para explicar esta variabilidad pueden estar relacionadas con la técnica utilizada, el diseño del colgajo (preservación de la papila), la incisión y la sutura <sup>18</sup>.

Las tecnologías periodontales regenerativas se aplican para mejorar los resultados clínicos a corto y largo plazo de los dientes periodontalmente comprometidos que presentan bolsas profundas y soporte periodontal reducido. La regeneración se define como la reproducción o reconstrucción de una parte perdida o lesionada de manera que se logre una restauración completa de la arquitectura y la función de los tejidos afectados. Esto significa que la inserción del diente se ha regenerado cuando se forma nuevo cemento con fibras colágenas insertadas sobre la superficie radicular denudada. Mientras que, la regeneración del aparato de sostén periodontal (periodonto) también incluye la neoformación de hueso alveolar.

La regeneración es un evento de curación avanzada que ocurre cuando las condiciones sistémicas y locales son favorables y cuando la terapia se aplica adecuadamente <sup>19</sup>.

Los objetivos clínicos y radiográficos de la regeneración periodontal son: obtener un aumento en la inserción periodontal y el hueso alveolar, disminuir la profundidad de la bolsa y mantener la posición del margen gingival, evitando la recesión del mismo. Se ha demostrado que la regeneración periodontal es eficaz en el tratamiento de defectos intraóseos independientemente de sus características anatómicas <sup>20</sup>.

Una serie de factores pronóstico influyentes y determinantes se identifican en el tratamiento de regeneración periodontal. Entre ellos se encuentran los factores relacionados con el defecto óseo, se incluyen su profundidad, ángulo y número de paredes. Los factores asociados al paciente comprenden el cumplimiento en los cuidados de la higiene oral, el hábito de fumar y la susceptibilidad a la progresión de la enfermedad. Adicionalmente, los factores inherentes a la técnica quirúrgica también juegan un papel crucial <sup>21</sup>.

La morfología del defecto es una variable significativa en la regeneración durante la cicatrización <sup>22, 23</sup>.

Cuando se asocia el número de paredes óseas remanentes con la magnitud del potencial regenerativo de la lesión, la mayor parte de los autores encontraría una relación directamente proporcional entre ellos independientemente del procedimiento empleado. De esta manera, Cortellini y col <sup>22</sup>, luego de aplicar técnicas de RTG, observaron que los resultados clínicos de la cicatrización serían superiores en defectos de 3 paredes comparados con aquellos de 2 paredes o 1 pared. Sugiriendo al respecto, que el mecanismo para explicar los hallazgos, tendría que ver con la capacidad que posee la lesión para suministrar células pluripotenciales a la herida.

Sin embargo, a diferencia de los anteriores, algunos estudios asocian los resultados positivos de la cirugía periodontal con otros factores topográficos del defecto como la profundidad y el ángulo radiográfico inicial <sup>23,24</sup>.

En 1989, Steffensen y col <sup>24</sup>, reportaron que las lesiones intraóseos con ángulo radiográfico menor de 45° mostrarían un efecto de llenado óseo de 1,22 mm y aquellas que superaban los 90° perderían - 0,05 mm. De aquello concluyeron que, los sitios con ángulo radiográfico inicial menor de 45°, tendrían mayor

potencial regenerativo.

Por su parte, Tonetti y col <sup>23</sup> publicaron, luego de analizar 242 defectos intraóseos tratados con RTG, clasificados en anchos (ángulo radiográfico  $\geq 36^\circ$ ) y angostos (ángulo radiográfica  $\leq 22^\circ$ ) mediante el uso de radiografías iniciales no estandarizadas, que los sitios anchos tendrían un nivel de inserción al sondaje menor en los controles posoperatorios.

De este modo, postularon que el ángulo radiográfico podría considerarse un parámetro prequirúrgico para estimar la ganancia de adherencia <sup>23</sup>.

En su trabajo multicéntrico presentado en el año 2004, Tsitoura y col <sup>25</sup>, tras evaluar el impacto de diferentes variables en la ganancia de inserción clínica de lesiones tratadas con colgajo de preservación de la papila y aplicación de Emdogain ®, encontraron que la posibilidad de ganar adherencia disminuiría unos  $0,04 \pm 0,02$  mm para cada grado de incremento en el valor del ángulo radiográfico inicial.

Coincidentemente, el odd ratio para la ganancia de inserción de más de 4 mm, mostró un valor significativamente mayor en defectos angostos (ángulo radiográfico  $\leq 22^\circ$ ). Sugiriendo que este parámetro topográfico debería ser considerado entre los factores pronósticos de la cirugía periodontal <sup>25</sup>.

Posiblemente los disturbios ocasionados al coágulo por el colapso posoperatorio de la membrana, la mayor distancia requerida para la repoblación celular de la herida, y el aumento en la susceptibilidad a los factores medioambientales nocivos (trauma mecánico e infección), a medida que incrementa el ángulo radiográfico inicial, influirían en el llenado incompleto del defecto <sup>3</sup>.

Dentro de sus hallazgos, Klein y col<sup>26</sup>, en el año 2001, reportaron que los defectos angostos (ángulo radiográfico  $< 26^\circ$ ) y profundos ( $\geq 3$  mm) se relacionarían con un llenado óseo superior al de las lesiones anchas (ángulo radiográfico  $> 26^\circ$ ) y playas ( $< 3$  mm) en la evaluación realizada a los 24 meses de la cirugía. Teniendo en cuenta que la ganancia de inserción mostró una conducta similar, los investigadores propusieron que la profundidad y el ángulo del defecto podrían asociarse con las respuestas al tratamiento periodontal regenerativo en los controles realizados a los dos años.

Por su parte, cuando Tonetti y col<sup>23</sup>, estudiaron las características relacionadas con la primera fase de la regeneración periodontal (formación, protección y maduración del coágulo sanguíneo), encontraron que el 52% de la variabilidad respondería a la profundidad y el ángulo radiográfico del defecto. Rescatando la existencia de una posible relación directamente proporcional entre la profundidad del componente infraóseo inicial y la ganancia de tejido. Sin embargo, en la segunda fase de la regeneración, los resultados negativos se correspondieron únicamente con el incremento en el valor del ángulo radiográfico<sup>23</sup>. Por lo tanto, se podría postular que las diferentes características anatómicas del defecto, tendrían injerencia en la cicatrización periodontal en distintos estadios de la misma.

De este modo, aunque existieran evidencias que avalen la topografía del defecto como factor pronóstico de la curación, resulta importante esclarecer hallazgos contradictorios, unificar clasificaciones al momento de categorizar los defectos y estandarizar los métodos para medir los resultados.

Los resultados de las estrategias regenerativas se evalúan mediante sondeo periodontal, examen radiográfico, sondeo óseo y análisis histológico de muestras de biopsia. Si bien la histología sigue siendo el parámetro fundamental para evaluar la verdadera regeneración periodontal, la mayoría de los estudios al respecto utilizan el sondaje periodontal, es decir, la valoración clínica y radiográfica de los resultados <sup>27</sup>.

En 1976, Melcher <sup>28</sup>, destacó la importancia de las células progenitoras del ligamento periodontal en el establecimiento de una nueva inserción.

El tratamiento del primer diente humano con regeneración tisular guiada fue comunicado por Nyman y cols. (1982). Utilizaron un filtro bacteriano de acetato de celulosa (millipore), como membrana oclusiva, implantado entre la raíz afectada y el colgajo periodontal <sup>29</sup>.

La regeneración periodontal ha sido siempre un desafío significativo. A lo largo del tiempo, se han utilizado diversas estrategias. El primer estadio evolutivo de la regeneración periodontal se centró en la reconstrucción de la lesión mediante el uso de una variedad de injertos óseos, como injertos autólogos de sitios donantes extrabucales o intrabucales, aloinjertos de médula ósea e injertos de hueso descalcificado liofilizado, así como procedimientos que empleaban fosfato tricálcico de reabsorción lenta e hidroxiapatita no reabsorbible <sup>30</sup>.

En los años 80, los avances en la terapia periodontal quirúrgica dieron lugar a una nueva estrategia regenerativa llamada regeneración tisular guiada (RTG). Este segundo estadio evolutivo promovió el uso de diversos dispositivos diseñados para mejorar los resultados de este procedimiento <sup>30, 31</sup>.

El uso de barreras físicas, como membranas (biodegradables o no biodegradables), para retardar o prevenir la migración apical del epitelio y excluir el tejido conjuntivo gingival de la herida en cicatrización, conformó la base del concepto conocido como "regeneración tisular guiada"<sup>32</sup>.

De esta manera, se aseguraba que la superficie radicular previamente afectada por periodontitis se repoblara con células del ligamento periodontal<sup>33, 34, 35</sup>.

Si bien la técnica de RTG promueve exitosamente la regeneración de los tejidos de inserción, su aplicación es técnicamente compleja y presenta variaciones en la predictibilidad de los resultados, el grado de eficacia y los hallazgos histológicos después de su ejecución<sup>31</sup>.

Los resultados variables se atribuyen a factores como la cantidad de ligamento periodontal remanente, la morfología del defecto tratado, dificultades técnicas en la colocación de la membrana, retracción gingival y contaminación bacteriana de la membrana y de la herida durante la cicatrización. El análisis de los resultados de algunos estudios publicados<sup>22, 36, 37, 38</sup> proporciona información importante sobre la predictibilidad de la RTG en defectos intraóseos.

Por otro lado, en consonancia con las desventajas encontradas para la RTG, se produjo un crecimiento significativo en el área de la biología molecular y del desarrollo.

Los avances en estas disciplinas sentaron las bases del tercer estadio evolutivo de la regeneración periodontal<sup>30,31</sup>. En esta etapa, las investigaciones se centran en la importancia de materiales de regeneración biológicamente activos y en el uso de factores de crecimiento (GFs) y proteínas morfogenéticas óseas (BMPs) para reconstruir los tejidos de inserción<sup>31, 39</sup>.

Estos materiales se caracterizan por su capacidad para inducir o acelerar los mecanismos de formación de la matriz y la diferenciación celular <sup>40</sup>. Promueven el proceso de cicatrización, pero carecen de propiedades mecánicas que proporcionen espacio y estabilización al coágulo sanguíneo. Por esta razón, algunos se combinan con vehículos sólidos biorreabsorbibles que aportan ciertas propiedades mecánicas.

Existen pruebas preclínicas significativas que demuestran el efecto positivo de productos basados en factores de crecimiento o amelogenina en la cicatrización de heridas y la regeneración periodontal <sup>40, 41</sup>.

El fundamento del uso clínico de factores de crecimiento para defectos intraóseos proviene de dos estudios multicéntricos sobre factor de crecimiento recombinante de origen humano <sup>42, 43</sup> y dos sobre factor de crecimiento de fibroblastos-2 (FGF-2, del inglés fibroblast growth factor -2) <sup>44, 45, 46, 47</sup>.

A finales de la década de 1990, se introdujo una nueva técnica para la

regeneración periodontal que utiliza un derivado de proteínas de la matriz del esmalte (PME). Estas proteínas desempeñan un papel crucial en la embriogénesis del cemento, el ligamento periodontal y el hueso de soporte. Cuando se aplican a una superficie radicular expuesta frente a un defecto periodontal intraóseo, facilitan la regeneración de un nuevo aparato de inserción <sup>48, 49</sup>.

Las proteínas de la matriz del esmalte (PME) tienen eficacia clínica ampliamente demostrada. El beneficio del uso del gel de PME en el tratamiento de defectos intraóseos se basa en pruebas histológicas en humanos, estudios de informes de casos, metanálisis de ensayos clínicos controlados aleatorizados y numerosos ensayos multicéntricos <sup>25, 48, 50, 51</sup>.

La revisión de Bosshardt, concluyó que las PME aumentan la proliferación celular de fibroblastos, células del ligamento periodontal y células del linaje de osteoblastos y condrocitos. Además, tienen un efecto biológico sobre las células del linaje de osteoblastos, incluida la estimulación de marcadores de formación ósea. Los polipéptidos de la amelogenina poseen propiedades osteoconductoras cuando se aplican en un modelo de formación ósea ectópica. Sin embargo, las evidencias no demuestran un papel inductivo de las PME en la cementogénesis <sup>40</sup>.

Recientemente, se ha investigado la adsorción de amelogeninas a materiales de injerto óseo bajo diversas condiciones. Estos estudios confirman una gran variabilidad en la adsorción de amelogeninas a diferentes materiales de injerto óseo <sup>52</sup>.

Un procedimiento ampliamente estudiado a lo largo del tiempo ha sido la combinación del acceso quirúrgico y la aplicación de injertos óseos o biomateriales <sup>16, 53, 54, 55</sup>. Al igual que la RTG, el uso de materiales de injerto se basa en el concepto de exclusión selectiva de las células epiteliales y en el mantenimiento del espacio para el coágulo de sangre, lo que garantiza la regeneración de los tejidos <sup>53</sup>.

La utilización de injertos óseos en el tratamiento periodontal regenerador se

fundamenta en la idea de que la promoción de la neoformación ósea también puede inducir a las células del hueso a producir una nueva capa de cemento con fibras colágenas insertadas sobre superficies radiculares previamente afectadas por periodontitis. Sin embargo, según estudios histológicos realizados tanto en humanos como en animales, los injertos suelen cicatrizar con un epitelio de unión largo en lugar de una nueva inserción de tejido conjuntivo <sup>25, 26, 27, 38, 55</sup>.

Respecto a los mecanismos por los cuales los injertos óseos promueven eventos regenerativos periodontales, Ellegaard et al. <sup>56</sup> y Nielsen et al. <sup>57</sup>, describieron que los materiales empleados para injertar en defectos óseos periodontales pueden actuar de la siguiente manera:

1. Osteoproliferativos (osteogénicos): Las células formadoras de hueso contenidas en el material injertado generan nuevo tejido óseo
2. Osteoconductores: El material injertado no contribuye directamente a la neoformación ósea, sino que actúa como un andamio para la formación ósea que se origina en el hueso adyacente del huésped.
3. Osteoinductores: El tejido blando circundante, inmediatamente adyacente al material injertado, induce la formación de hueso <sup>3</sup>.

Asimismo, los diversos materiales destinados a injertos e implantes en el contexto del tratamiento periodontal quirúrgico de defectos óseos pueden clasificarse según su procedencia de la siguiente manera:

1. Injertos autógenos: Injertos transferidos de una ubicación a otra dentro del

mismo individuo. Este tipo de injerto incluye hueso cortical, hueso esponjoso y médula, obtenidos de sitios donantes intrabucales o extrabucales.

2. Injertos alógenos: Injertos transferidos entre individuos de la misma especie pero con diferente composición genética. Se han utilizado hueso esponjoso y médula congelados, así como hueso desecado y congelado.

3. Injertos xenógenos: Injertos obtenidos de un donante perteneciente a una especie diferente.

4. Materiales aloplásticos: Materiales sintéticos o inorgánicos empleados como sustitutos de injertos óseos<sup>3</sup>.

En el ámbito de la terapia periodontal, los injertos más comúnmente empleados son los autógenos y los aloinjertos. En los últimos años, ha habido un creciente interés en el uso de xenoinjertos y materiales aloplásticos. En particular, el estándar de oro sigue siendo el injerto autólogo, debido a su histocompatibilidad y falta de inmunogenicidad, que ofrece todas las propiedades necesarias para un injerto óseo eficaz, incluyendo componentes esenciales para la osteoinducción, osteogénesis y osteoconducción. No obstante, los autoinjertos requieren un procedimiento quirúrgico adicional en el sitio de extracción del tejido, lo cual puede conducir a complicaciones y, en algunos casos, a la necesidad de un segundo sitio quirúrgico<sup>58, 59</sup>.

Los injertos de sustitución ósea (ISO) fueron los primeros materiales aplicados en la práctica clínica. Actualmente, su uso está ampliamente difundido, con ejemplos notables como los aloinjertos descalcificados y deshidratados congelados (DFDBA), que a menudo se emplean en combinación con otros materiales de regeneración, como la RTG o la MRBA. Los principios biológicos que respaldan el uso de injertos autólogos y

heterólogos incluyen, además de la osteoconductividad y la osteoinductividad, la capacidad de proporcionar espacio y estabilización del coágulo <sup>60</sup>.

Un estudio clínico controlado aleatorizado proporcionó evidencia histológica que muestra los resultados de la cicatrización tras la aplicación de aloinjertos de hueso desmineralizado liofilizado (DFDBA) en defectos intraóseos <sup>61</sup>. Existen evidencias que respaldan el hecho de que tanto los aloinjertos como el mineral óseo bovino pueden ofrecer resultados regenerativos cuando se los utiliza de manera aislada <sup>62</sup>.

La eficacia clínica de los aloinjertos en términos de relleno óseo o ganancia de nivel de inserción clínica está respaldada por un meta-análisis de 27 estudios controlados, que mostró un relleno óseo adicional de 1 mm y una ganancia en el nivel de inserción clínica de 0,4 mm. Sin embargo, la cantidad total de defectos incluidos en este meta-análisis es relativamente pequeño (136 para la ganancia de inserción y 154 para el relleno óseo). Además, no se ha realizado un ensayo multicéntrico a gran escala, por lo que aún queda por establecer la aplicabilidad de estos resultados en el ámbito clínico <sup>63, 64</sup>.

Un xenoinjerto es tejido transferido entre miembros genéticamente diferentes de distintas especies. Es osteoconductor, biocompatible y estructuralmente similar al hueso humano. Las dos fuentes de xenoinjertos más utilizadas en periodoncia son el hueso bovino y el coral natural <sup>59</sup>.

Los injertos de hueso bovino desproteinizado, como el hueso bovino inorgánico (ABB) y la matriz de hidroxapatita bovina inorgánica (ABM) con un péptido sintético (PepGen P-15), son comúnmente empleados en la terapia periodontal.

El procesamiento de estos materiales elimina células y componentes orgánicos, dejando una estructura ósea absorbible que facilita la revascularización, la migración de osteoblastos y la formación de nuevo hueso. La estructura cristalina del hueso bovino inorgánico (ABB) es similar a la del hueso humano esponjoso.<sup>59,65</sup>

Estudios en humanos y animales han demostrado que el ABB es osteoconductor y contiene factores de crecimiento que podrían facilitar la inducción ósea. No obstante, también se ha sugerido que la resorción del ABB y su reemplazo por hueso nuevo es un proceso relativamente lento en comparación con los aloinjertos<sup>66</sup>.

Los estudios histológicos realizados en animales han demostrado que los xenoinjertos, como el hueso bovino inorgánico (ABB), son materiales biocompatibles que provocan una inflamación mínima, sin inducir reacciones a cuerpo extraño, y su utilización generalmente resulta en una cicatrización normal y sin complicaciones<sup>67</sup>.

La distribución y caracterización fenotípica de fagocitos mononucleares en tejido conectivo después de la implantación subcutánea de ABB e injertos compuestos de ABB/colágeno en un sistema modelo de roedor no revelaron respuestas inmunes sistémicas o locales ocho semanas después de la implantación<sup>68</sup>.

Los ensayos clínicos en humanos y los informes de casos han demostrado una cicatrización sin incidentes y una respuesta inflamatoria limitada después de la implantación de derivado de hueso bovino<sup>66,69</sup>.

Los sistemas de modelos en perros han demostrado que el injerto en defectos intraóseos experimentales con ABB lleva a una formación significativa de hueso <sup>70, 71</sup>.

Asimismo, se han llevado a cabo numerosos ensayos clínicos en humanos. En comparación con el desbridamiento mediante cirugía de colgajo, el uso de injertos en defectos intraóseos utilizando ABM/P-15, ABB solo o ABB con RTG ha resultado en una reducción significativa de la profundidad de las bolsas periodontales, una ganancia de inserción clínica y un relleno óseo considerable <sup>72, 73, 74</sup>.

Diversos ensayos clínicos en humanos han evidenciado el relleno óseo y la resolución de defectos mediante cirugía de reentrada y medición clínica directa tras un periodo de seis meses <sup>75</sup>.

Estos hallazgos clínicos son coherentes con las evaluaciones radiográficas realizadas seis meses después del injerto en defectos intraóseos utilizando derivado de hueso bovino, con o sin regeneración tisular guiada (RTG) <sup>76</sup>.

La reducción en la profundidad de las bolsas periodontales, el aumento en la inserción clínica y el relleno óseo han demostrado ser estables durante un periodo de cinco años <sup>77, 78</sup>.

A partir de lo expuesto, se puede inferir que los xenoinjertos son considerados materiales regenerativos y actúan como injertos biocompatibles. El uso de estos materiales en la regeneración periodontal está ampliamente aceptado y bien documentado en la literatura científica. En comparación con el desbridamiento mediante colgajo, el tratamiento de defectos intraóseos utilizando hueso derivado bovino, ya sea solo o en combinación con RTG,

generalmente produce resultados clínicos significativamente superiores a corto y largo plazo, comparables a los obtenidos con otros sustitutos óseos empleados en la terapia periodontal. Si bien los xenoinjertos de origen bovino han demostrado su efectividad en la regeneración periodontal, el grado de dicha regeneración no siempre es predecible<sup>77,78</sup>.

Un estudio clínico controlado aleatorizado demuestra que el xenoinjerto óseo bovino inorgánico aplicado solo o en combinación con el derivado de proteínas de la matriz de esmalte, es efectivo para el tratamiento de defectos intraóseos.

Al respecto, seleccionaron sitios para recibir proteínas de la matriz de esmalte PME y xenoinjertos de hueso bovino XHB (grupo de prueba) o solo XHB (grupo de control positivo). Se tomaron mediciones iniciales y de reentrada quirúrgica a los 6 meses. El análisis de resultados, demuestra que no hubo diferencias estadísticamente significativas en los parámetros clínicos medidos entre los grupos de tratamiento.

La reducción de la profundidad de sondaje fue de  $4.2 \pm 1.1$  mm para el grupo de prueba y  $3.9 \pm 1.3$  mm para el grupo de control ( $P > 0.8$ ). La ganancia media en niveles de inserción clínica fue de  $3.8 \pm 0.9$  mm y  $3.7 \pm 1.5$  mm, respectivamente ( $P > 0.6$ ). Las mediciones de tejido duro se utilizaron para calcular el relleno óseo (RO) y el porcentaje de relleno óseo (%RO). El RO fue de  $3.2 \pm 1.4$  mm y  $3.0 \pm 1.2$  mm ( $P > 0.6$ ), y el %RO fue de  $63.3 \pm 16.3\%$  y  $67.0 \pm 19.0\%$  para los grupos PME + XHB y XHB solo, respectivamente<sup>79</sup>.

La revisión sistemática y meta-análisis elaborada por Nibali y col<sup>80</sup>, en 2020, redactó un protocolo de revisión sistemática siguiendo la lista de verificación PRISMA. Se realizaron búsquedas electrónicas y manuales para identificar ensayos clínicos aleatorizados (RCTs) sobre el tratamiento regenerativo de defectos intraóseos profundos ( $\geq 3$  mm) con un seguimiento de al menos 12 meses.

Compara los resultados clínicos, radiográficos y basados en el paciente (PROMs) en defectos intraóseos tratados con cirugía regenerativa versus cirugía de acceso (colgajo) (CC).

Las principales variables de resultado fueron la reducción de la profundidad de sondaje (PS), la ganancia de inserción clínica y la pérdida dental. Las variables secundarias fueron la recesión gingival, la ganancia ósea radiográfica, el 'cierre' de bolsas, los PROMs y los eventos adversos.

Todos los procedimientos regenerativos proporcionaron un beneficio adicional en términos de ganancia de inserción (1.34 mm; 0.95-1.73) en comparación con el desbridamiento con colgajo. Tanto los derivados de la matriz del esmalte (DME) como la regeneración tisular guiada (RTG) fueron superiores al desbridamiento con colgajo para mejorar el nivel de inserción (1.27 mm y 1.43 mm, respectivamente), aunque con una heterogeneidad de moderada a alta. Entre los biomateriales, la adición de mineral óseo bovino desproteínizado (DBBM) mejoró los resultados clínicos tanto de la RTG con barreras reabsorbibles como de los DME. Los colgajos de preservación de papila mejoraron los resultados clínicos. La solidez de la evidencia fue baja a moderada.

En relación a los defectos intraóseos tratados con injertos de mineral óseo

bovino desproteinizado (xenoinjerto) y cirugía de colgajo solo (CC), los datos relevantes del artículo de Nibali incluyen:

La comparación entre cirugía de colgajo (CC) y CC más xenoinjerto y RTG: la combinación de colgajo de acceso (CC) con xenoinjerto y regeneración tisular guiada (RTG) mostró:

Mayor ganancia de inserción clínica, reducción de la profundidad de sondaje (PS), ganancia ósea y estabilidad a largo plazo comparado con CC solo.

La heterogeneidad fue moderada a sustancial, en parte atribuida al diseño del colgajo de preservación de papila.

Se ha comprobado que la regeneración periodontal logra resultados clínicos superiores en el tratamiento de defectos óseos periodontales en comparación con el colgajo de acceso y desbridamiento. Aunque se describen diversas estrategias regenerativas y sus combinaciones, ninguna ha demostrado una clara superioridad sobre las demás.

Todas las técnicas de regeneración propuestas han reflejado una considerable variabilidad en términos de ganancia de inserción clínica, y ninguna ha sido capaz de resolver la amplia variedad y particularidad de cada lesión ósea y de cada paciente individual <sup>19</sup>.

Por consiguiente, para tratar un defecto óseo específico en un paciente particular será necesario elegir una estrategia regenerativa adecuada de un conjunto de opciones disponibles. La adopción de una estrategia óptima, que contemple la adecuada aplicación de materiales y técnicas quirúrgicas, podría aumentar la eficacia de la regeneración periodontal y ofrecer una clara ventaja en términos de mejores resultados clínicos.

La regeneración periodontal ha demostrado su potencial en defectos de cualquier profundidad, desde los superficiales hasta los muy profundos, y en condiciones extremas puede transformar el pronóstico de dientes considerados irrecuperables en unidades mantenibles <sup>19, 77, 78, 79</sup>.

Las investigaciones realizadas, especialmente en la última década, han establecido con claridad que la variabilidad observada en los resultados de los procedimientos regenerativos periodontales depende de una diversidad de factores asociados con el paciente, el defecto y la cirugía. Cada paciente presenta características únicas, así como cada defecto posee una anatomía diferente y particular <sup>19</sup>.

Por ello, es indispensable elaborar un árbol de decisiones clínicas que permita al operador aplicar la estrategia regenerativa más adecuada para cada caso individual.

Asimismo, para que los resultados obtenidos con la regeneración periodontal se mantengan a largo plazo, es fundamental que se sigan estrictamente las medidas de higiene bucal y el control de la infección dentro de un programa riguroso de visitas periódicas. Los datos actuales indican que los pacientes que participan en un programa de mantenimiento periodontal pueden conservar el 96% de los dientes con lesiones intraóseas avanzadas y tratados con procedimientos de regeneración durante un período de 15 años <sup>19</sup>.

## **OBJETIVOS**

### Objetivos Generales

Evaluar los resultados clínicos en el tratamiento quirúrgico de defectos intraóseos mediante dos enfoques diferentes: xenoinjerto y coágulo sanguíneo.

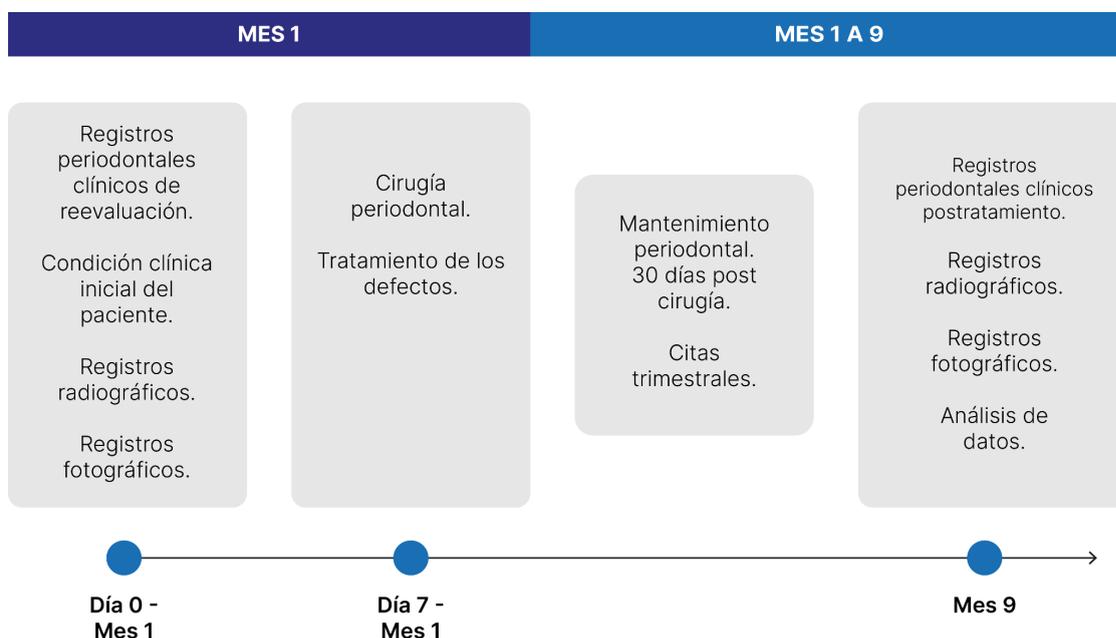
### Objetivos Específicos

1. Evaluar los cambios en variables clínicas como la PS, NIC y RG al inicio y a los 9 meses post cirugía mediante el enfoque de coágulo sanguíneo y xenoinjerto.
2. Analizar el porcentaje de bolsas cerradas ( $PS \leq 4$  mm sin hemorragia al sondaje) en los sitios tratados quirúrgicamente, 9 meses posteriores a la intervención en ambos grupos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. Diseño clínico

El presente estudio fue diseñado para responder a los objetivos planteados, como se detalla en el Cuadro 2.



Cuadro 2: Diseño Clínico

A continuación, se describen en detalle los materiales y métodos empleados en la ejecución del diseño propuesto.

Se incluyeron en el estudio pacientes que acudieron a la Fundación Independencia, sede de la Universidad Nacional de Cuyo, en búsqueda de atención periodontal en el contexto de la Carrera de Especialistas en Periodoncia, durante el período comprendido entre julio de 2021 y abril de 2024.

Fueron seleccionados pacientes de ambos sexos, con edades entre 21 y 68 años, diagnosticados con periodontitis según los criterios de la clasificación propuesta por la EFP y AAP en el año 2017 <sup>1</sup> y que requerían tratamiento periodontal quirúrgico. Los adultos que cumplían con los criterios de inclusión y que aceptaron participar en el estudio, recibieron previamente una explicación detallada sobre los objetivos, riesgos y beneficios de los procedimientos. Aquellos que accedieron a formar parte del estudio firmaron el consentimiento informado antes de iniciar cualquier procedimiento.

#### Criterios de Inclusión

- Pacientes de ambos sexos,  $\geq$  21 años de edad con diagnóstico de periodontitis según los criterios de la clasificación de las enfermedades y alteraciones periodontales y Periimplantares de la EFP y AAP <sup>1</sup>.

- Pacientes sistémicamente sanos, que no estuvieran bajo tratamiento con medicamentos que pudiesen interferir en el proceso de cicatrización periodontal, como antiinflamatorios no esteroides y esteroides.

- Pacientes no fumadores.

- Índice de placa bacteriana de O'Leary et al. 81 de toda la cavidad oral al momento de la reevaluación,  $\leq 20\%$ .

- Registro de hemorragia en toda la cavidad oral al momento de la reevaluación,  $\leq 20\%$ .

- Presencia de uno o más sitios con indicación para tratamiento periodontal regenerativo, tales como defectos intraóseos con una profundidad de sondaje de  $\geq 5$  mm. localizados en elementos tanto superiores como inferiores, anteriores como posteriores

#### Criterios de Exclusión

- Pacientes con condiciones sistémicas que pudieran influir en la progresión de la enfermedad periodontal y en la respuesta al tratamiento, tales como diabetes, discrasias sanguíneas, trasplante de órganos, inmunosupresión o embarazo.

- Pacientes bajo tratamiento con fármacos que pudieran interferir en la cicatrización, como antiinflamatorios esteroides y no esteroides.

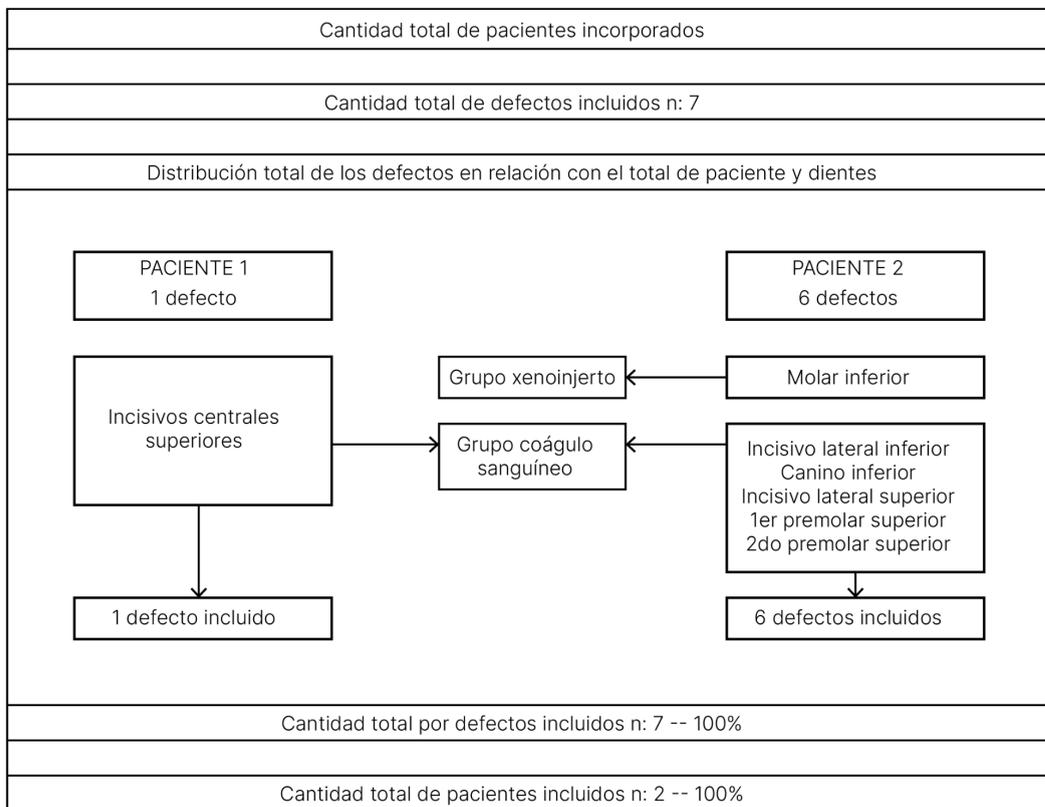
- Pacientes cuya condición sistémica contraindicara la realización de cirugía periodontal, como aquellos con patología cardiovascular severa, cáncer, entre otras.

- Pacientes que hubieren recibido previamente tratamiento periodontal quirúrgico en el sitio seleccionado.

- Pacientes fumadores.

Bajo estas consideraciones, se incluyeron en el estudio dos pacientes, la muestra quedó conformada por una paciente mujer y un hombre, con edades comprendidas entre 50 y 68 años, que cumplían con los criterios de inclusión y no presentaban razones para ser excluidos. Los mismos aportaron un total de 7 sitios a ser tratados, con indicación de cirugía periodontal regenerativa (véase Cuadro 3).

Firmaron el consentimiento informado y aceptaron participar en el estudio tras recibir la debida asesoría.



Cuadro 3: Conducta de inclusión de los pacientes y sitios incorporados al trabajo experimental.

Con la orientación de la Guía de práctica clínica de Nivel S3, para el tratamiento de la periodontitis I-III <sup>82</sup>, se realizó el plan de tratamiento de cada uno de los casos, utilizando un enfoque terapéutico escalonado preestablecido (Véase Cuadro 4).



Cuadro 4: Fases del tratamiento periodontal. (Cuadro de la autora orientado según protocolo de la Guía Práctica clínica de Nivel S3, para el tratamiento de la periodontitis I-III <sup>82</sup>)

## 2. Evaluación clínica

La respuesta individual al segundo paso del tratamiento, fue evaluada luego de la curación de los tejidos periodontales, la misma se realizó en el contexto de la reevaluación a los 30 días, post tratamiento no quirúrgico. Los datos registrados en ese momento, utilizando sonda periodontal manual tipo Marquis\* y sistema Go-Probe® de Florida Probe® (véase figura 1), se consideraron la condición basal o inicial del paciente:

- Índice de placa bacteriana de O'Leary <sup>81</sup> : evaluado en la totalidad de los dientes presentes en la cavidad oral, considerando las superficies mesial (M), distal (D), vestibular (V) y palatina/lingual (P/L).

- Registro dicotómico de hemorragia al sondaje: presencia o ausencia de hemorragia al sondaje en todos los dientes presentes en la cavidad oral, evaluados en sus superficies M, D, V, y P/L.

- Registro de la profundidad de sondaje (PS): expresada en milímetros, midiendo la distancia entre el margen gingival y el fondo de la bolsa periodontal. La medición se realizó en seis puntos alrededor de cada diente a ser intervenido (MV, Medio V, DV; ML/P, Medio L/P, y DL/P).

- Registro del nivel de inserción clínico (NIC): expresado en milímetros, midiendo la distancia entre el límite amelocementario (LAC) y el fondo de la bolsa periodontal.

Evaluado en seis puntos alrededor de los dientes a ser intervenidos (MV, Medio V, DV; ML/P, Medio L/P, y DL/P).

- Registro de la recesión gingival (RG): Expresado en milímetros, midiendo la distancia entre el LAC y el margen gingival. Evaluado en seis puntos alrededor de los dientes a ser intervenidos (MV, Medio V, DV; ML/P, Medio L/P, y DL/P).

El LAC se utilizó como punto de referencia para los registros del NIC y la RG.

En los casos en que no se pudo distinguir claramente la posición del LAC, se utilizó el margen de una restauración como referencia. El sitio más profundo

de cada uno de los seis tercios fue considerado como el valor de la PS, el NIC y la RG, (véase Figura 1).

Los parámetros clínicos fueron repetidos a los 9 meses de concluida la terapia quirúrgica, conformaron los registros clínicos postratamiento. Todos los registros fueron realizados por un evaluador experimentado (NA) y calibrado con anterioridad.

\* Hu-Friedy® – PCP 12 – P5 – EE.UU.

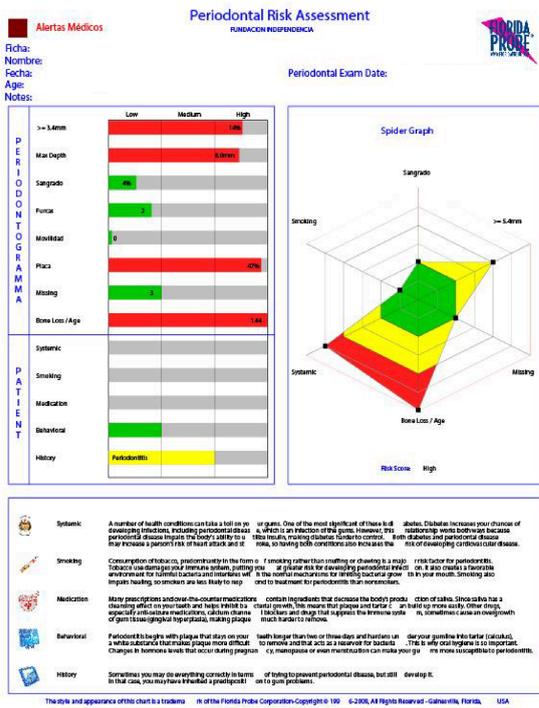
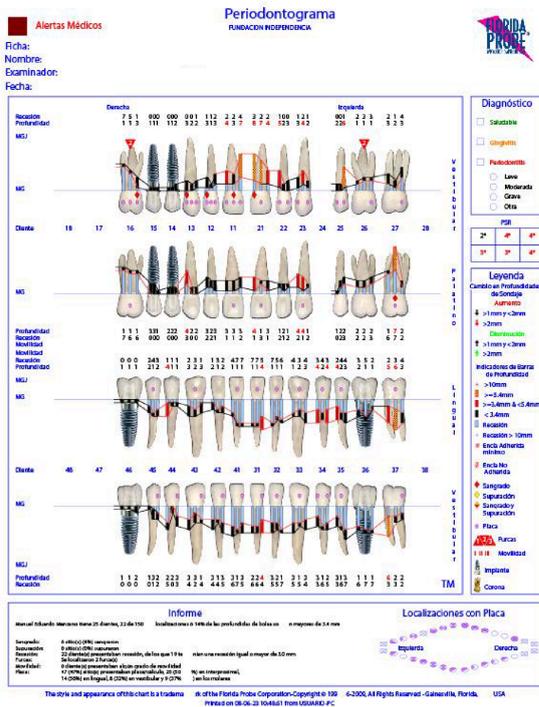


Figura 1: registro de los parámetros clínicos utilizando el sistema Florida Probe®

Paciente 1

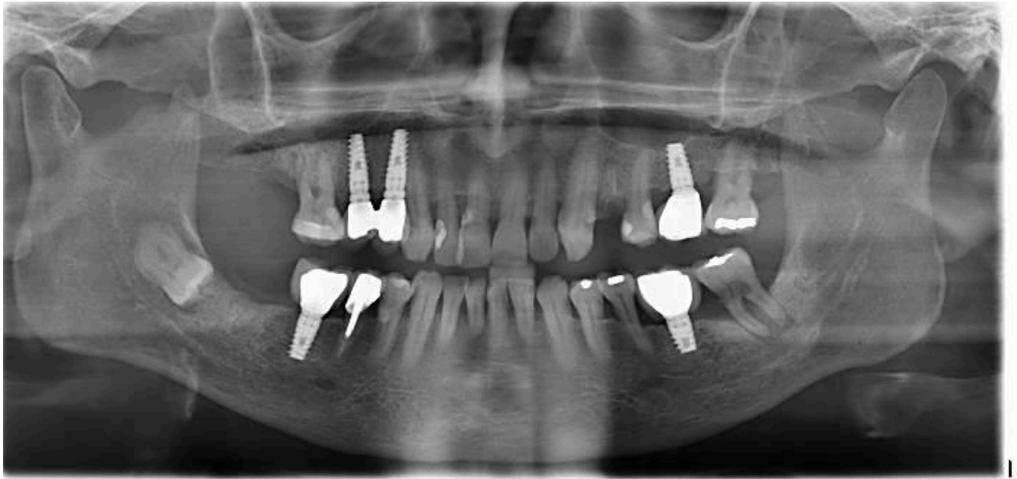


Figura 2: Paciente 1: ortopantomografía

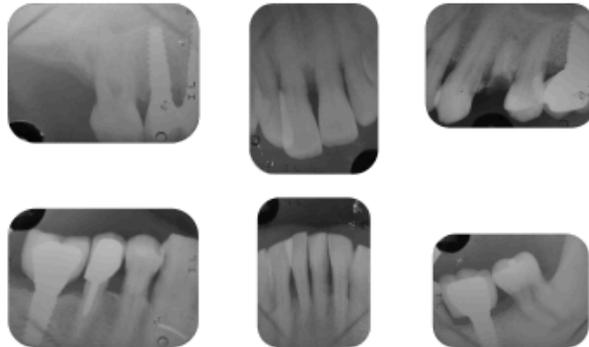


Figura 3: Paciente 1: radiografías seriadas.

Paciente 2



Figura 4: Paciente 2: radiografía panorámica

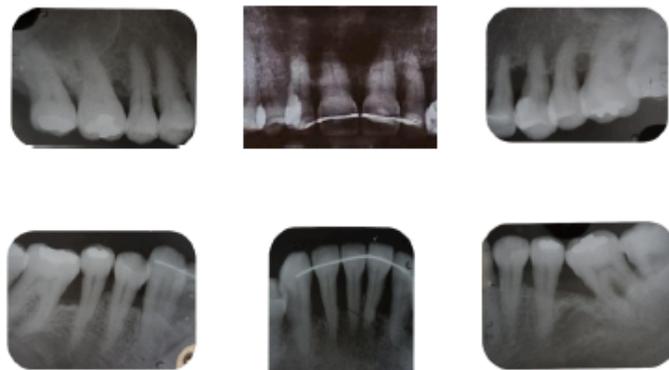


Figura 5: Paciente 2: radiografías seriadas

SUPERIOR		1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
Ausente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>													
Implante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Movilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Pronóstico individual																	
Lesión de furcación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sangrado / Supuración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biofilm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Encía queratinizada (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de inserción	0	0	8	7	1	6	5	8	4	4	5	4	4	5	0	0	0
Profundidad de sondaje	0	0	0	5	5	1	2	2	6	1	1	1	1	1	1	0	0
Posición del margen gingival	0	0	0	-3	-2	0	-3	-2	-3	-4	-3	-4	-3	-4	0	0	0
VESTIBULAR																	
PALATINO																	
Posición del margen gingival	0	0	0	-2	-2	-3	-1	-2	-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Profundidad de sondaje	0	0	0	4	2	1	3	1	1	5	1	1	3	1	1	0	0
Nivel de inserción	0	0	0	6	4	4	4	3	3	6	1	2	4	2	2	0	0
Biofilm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sangrado / Supuración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lesión de furcación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cantidad de sitios con PS de 5 mm o más= 38 Mayor valor del NI proximal= 8 7.8125 % de sitios con Biofilm 4.6875 % de sitios con SS

INFERIOR		4.8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
Ausente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
Implante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Movilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pronóstico individual																	
Lesión de furcación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sangrado / Supuración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biofilm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Encía queratinizada (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de inserción	0	0	7	3	4	5	2	4	5	3	3	3	7	4	7	2	1
Profundidad de sondaje	0	0	0	6	2	3	6	3	3	4	2	2	1	2	4	5	1
Posición del margen gingival	0	0	0	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-2
LINGUAL																	
VESTIBULAR																	
Posición del margen gingival	0	0	0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Profundidad de sondaje	0	0	0	6	1	2	3	1	5	1	1	1	5	5	2	3	4
Nivel de inserción	0	0	0	8	3	3	4	2	6	4	2	6	1	5	3	5	6
Biofilm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sangrado / Supuración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 5a: registro de los parámetros clínicos utilizando el sistema de la Sociedad Argentina de Periodoncia (SAP).

### 3. Cirugía periodontal

Considerando que el presente trabajo contempla como objetivos evaluar resultados clínicos en el tratamiento quirúrgico de defectos intraóseos periodontales, a continuación, se describieron los procedimientos correspondientes al nivel o fase 3 del tratamiento periodontal.

El tercer paso del tratamiento consistió en abordar las zonas de la dentición que permanecieron con profundidades de sondaje  $\geq 5$  mm asociadas con defectos intraóseos, con el fin de obtener acceso a las mismas y proceder a su descontaminación y posterior regeneración de las lesiones óseas se optó por procedimientos a colgajo, dentro de las técnicas quirúrgicas disponibles.

Para la ejecución de lo arriba expuesto, fue condición que los sitios a intervenir cumplieran con los requisitos propuestos en el árbol de toma de decisiones propuesto por Cortellini P y Tonetti MS <sup>19</sup>, respecto de las condiciones pre quirúrgicas del área a intervenir (ferulización previa, tratamiento endodóntico, entre otros).

En relación al diseño de las incisiones, para el acceso quirúrgico, se procedió de acuerdo al protocolo de la mencionada guía de toma de decisiones.

Se procedió de la siguiente manera:

- Cuando el ancho del espacio interdental en la zona a intervenir, medido a nivel de la base de la papila, fue superior a 2 milímetros, se realizó la técnica de colgajo de preservación de la papila modificado (TPPM) <sup>83</sup> (Véase Figura 30).
- Independientemente de la localización del defecto, cuando la distancia existente entre los elementos dentarios vecinos, tomada en la base de la papila, fue menor a 2 milímetros, se procedió al colgajo de preservación de papila simplificado (TPPS) <sup>83</sup>.

La elevación del colgajo mucoperióstico se realizó conforme a los criterios del árbol de decisiones mencionado.

De este modo, se elevó un colgajo mucoperióstico, utilizando cureta de Molt, para exponer el tejido óseo y con ello, la totalidad del defecto a tratar. Posteriormente, se procedió a la remoción del tejido de granulación y cálculo dental, raspaje y alisado de la superficie radicular. Este procedimiento se realizó combinando instrumentos manuales y ultrasónicos.

Una vez finalizado el desbridamiento del defecto, considerando que se incluyeron todos ellos, independientemente de las características morfológicas de la lesión, se procedió a definir la estrategia regenerativa a utilizar, en relación a la selección de la misma <sup>19</sup>.

En el presente estudio se tomaron en cuenta las siguientes alternativas:

- 1- coágulo sanguíneo solo.
- 2- xenoinjerto óseo, a modo de relleno.

La decisión de la estrategia regenerativa se definió en el instante previo a su

realización mediante la elección de uno de dos sobres cerrados. Uno contenía un papel con la inscripción de la letra A que se correspondía con la estrategia regenerativa de coágulo solo y el otro un papel con la letra B que representaba el procedimiento de xenoinjerto óseo. El sobre fue escogido por el operador quien desconocía el contenido del mismo. El procedimiento descrito permitió la aleatorización de la estrategia regenerativa.

Cuando la estrategia regenerativa consistió en coágulo solo, se procedió a la síntesis según lo contempla el árbol de toma de decisiones. Se consideró especial atención en lograr un cierre primario de la herida sin tensión.

Cuando la estrategia regenerativa seleccionada fue el uso de un sustituto óseo, se empleó un xenoinjerto de origen bovino, (ostiumMAX, Bioxen Laboratorios, autorizado por ANMAT, PM 2158-1), compuesto por una matriz mineral inorgánica de hueso esponjoso bovino.

Durante el procedimiento quirúrgico, el xenoinjerto fue hidratado con solución salina estéril y llevado al sitio de la lesión condensando de forma incremental hasta rellenar completamente el defecto óseo, (véase Figura 9).

Las suturas se realizaron de manera que se garantizara el cierre primario de la herida sin tensión, utilizando monofilamento de nylon 5-0 y según lo indica

el árbol de toma de decisiones para el tópico síntesis. No se aplicó ningún tipo de apósito periodontal sobre la herida.

En el marco de este trabajo, todas las intervenciones fueron realizadas por el mismo operador (NA).

### Cirugía con utilización de sustituto óseo biológico (xenoinjerto)

Sitio 36



Figura 6: situación clínica inicial.



Figura 7: imagen radiográfica inicial.



Figura 8: decolado del colgajo mucoperióstico.



Figura 9: sustituto óseo biológico: xenoinjerto.



Figura 10: OstiumMAX mineral de hueso bovino.

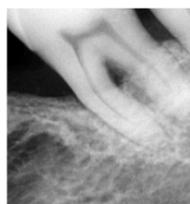


Figura 11: control radiográfico, 9 meses.



Figura 12: control radiográfico, 9 meses.

## Cirugía de colgajo (Coágulo sanguíneo)

Sitios 42-43



Figura 13: situación clínica radiográfica inicial.



Figura 14: imagen radiográfica inicial.

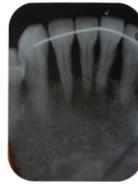


Figura 15: imagen radiográfica inicial.



Figura 16: incisión sulcular.



Figura 17: decolado del colgajo mucoperióstico.



Figura 18: síntesis.



Figura 19: control radiográfico, 9 meses.



Figura 20: control radiográfico, 9 meses.

## Cirugía de colgajo (coágulo sanguíneo)

Sitios 22-24-25



Figura 21: situación clínica inicial.



Figura 22: Imagen radiográfica inicial.



Figura 23: decolado del colgajo mucoperióstico



Figura 24: decolado del colgajo mucoperióstico



Figura 25: imagen radiográfica, 9 meses post cirugía.



Figura 26: imagen radiográfica post cirugía.

## Cirugía de colgajo (coágulo solo)

Sitios 11-21



Figura 27: situación clínica inicial.



Figura 28: imagen radiográfica inicial.



Figura 29: situación clínica inicial, sondaje transgingival.



Figura 30: incisión, Técnica de colgajo TTPM.



Figura 31: decolado.



Figura 32: decolado.



Figura 33: decolado.



Figura 34: imagen radiográfica, 9 meses post cirugía.

#### 4. Medicación prequirúrgica y cuidados postoperatorios.

Se prescribieron antibióticos sistémicos como medicación prequirúrgica: amoxicilina 875 mg., comprimidos, uno cada 12 hs., 24 horas antes de la cirugía, durante 7 días.

El dolor y el edema postoperatorio se controló con flurbiprofeno 100 mg., un comprimido cada 12 hs durante 48 horas.

Se solicitó al paciente higienizar la zona únicamente con cepillo dental postquirúrgico mediante un procedimiento de higiene oral modificado, durante las 2 semanas posteriores a la cirugía y evitar procedimientos de higiene interdental durante 30 días post cirugía <sup>84</sup>.

Se indicó el uso de agentes químicos coadyuvantes: digluconato de clorhexidina (CHX) fue de elección, como complemento de la higiene bucal y profilaxis.

La dosificación prescrita fue: CHX al 0.12 % 15 ml 60 seg cada 12 horas, por un período de 15 días <sup>84</sup>.

## 5. Control postquirúrgico y profilaxis dental profesional

Las suturas fueron retiradas entre 7 y 10 días posteriores a la intervención quirúrgica.

El control post quirúrgico a los 30 días incluyó la eliminación mecánica profesional de placa y refuerzo de las instrucciones sobre higiene oral <sup>84</sup>

En el control clínico postquirúrgico, a los 9 meses, se hicieron registros fotográficos de control. (véase figuras 36, 38 y 40)



Figura 35: situación clínica inicial (sitios 42-43, grupo coágulo).



Figura 36: situación clínica postquirúrgica (9 meses).

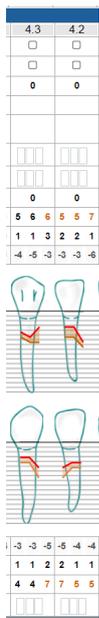


Figura 36a: periodontograma postquirúrgico (sistema SAP).



Figura 37: situación clínica inicial (sitios 22-24-25, grupo coágulo).



Figura 38: situación clínica postquirúrgica, 9 meses.

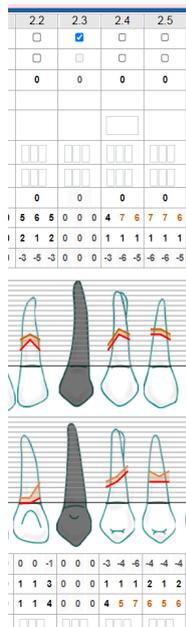


Figura 38a: periodontograma postquirúrgico (sistema SAP).



Figura 39: situación clínica inicial (sitio 36, grupo xenoinjerto).



Figura 40: situación clínica postquirúrgica (9 meses).

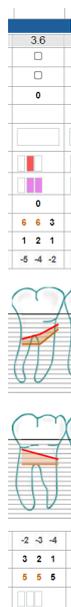


Figura 40a: Periodontograma postquirúrgico (sistema SAP).

## 6. Mantenimiento periodontal

Este tratamiento periodontal de apoyo, en los pacientes del presente estudio, llevó un sistema estructurado de revisiones con visitas programadas.

Posterior a las intervenciones quirúrgicas, citas cada 30 días, luego cada 3 meses, de 45-60 minutos de duración. Estas intervenciones preventivas y terapéuticas incluyeron:

- Evaluación y monitorización de la salud sistémica y periodontal,
- Refuerzo de las instrucciones de higiene oral.
- Motivación del paciente hacia el control continuado de los factores de riesgo.
- En las áreas que recibieron tratamiento quirúrgico, no se realizó sondaje, durante los 9 meses posteriores.

## 7. Análisis de datos

Se calcularon las medias y las diferencias correspondientes para cada una de las variables clínicas entre los registros obtenidos al inicio y a los nueve meses posteriores a la intervención, tanto en el grupo tratado con xenoinjerto como el de coágulo solo. Los parámetros clínicos que reflejan la cicatrización periodontal incluyeron la ganancia de inserción, la reducción de

la profundidad de sondaje y la recesión gingival, evaluados a los nueve meses de la cirugía.

Se definió como "bolsa cerrada" aquella condición clínica en la que un sitio individual, en el control a los nueve meses postquirúrgicos, presentaba una profundidad de sondaje (PS)  $\leq 4$  mm sin hemorragia al sondaje. La media de datos de esta condición fue calculada y se reporta en los resultados para ambos grupos.

No se realizaron análisis de datos adicionales debido a las limitaciones del tamaño de la muestra.

## RESULTADOS

### 1. Pacientes y sitios incorporados

En este estudio los pacientes incorporados fueron 2, cuyo rango de edad fue de 50-68 años y la mediana de edad de 59. Las mujeres representaron el 50 % (n=1) y los hombres el 50% restante (n=1) (véase tabla 1).

Tabla 1 : Pacientes incorporados: descripción

Total de pacientes incorporados	Rango de edad	Valor de la mediana edad	Cantidad total media de mujeres	Cantidad total media de hombres
2 pacientes (n=2)	50 - 68 años	59 años	1 paciente (n=1) 50% del total	1 paciente (n=1) 50% del total

Los pacientes seleccionados proporcionaron un total de 7 sitios con indicación para cirugía periodontal regenerativa. Uno de los pacientes contribuyó con 6 sitios (n=6), correspondientes a 6 dientes: 1 incisivo lateral superior, 2 premolares superiores, 1 incisivo lateral inferior, 1 canino inferior y 1 molar inferior. El otro paciente aportó un único sitio (n=1), que involucró 2 dientes: incisivos centrales superiores (véase Tabla 2).

Tabla 2: distribución de los dientes incorporados: tipo y maxilar

	Incisivos	Caninos	Premolares	Molares	Total
<b>Maxilar</b>	3 (37,5%)	0 (0%)	2 (25%)	0 (0%)	5 (62,5%)
<b>Mandíbula</b>	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	1 (12,5%)	3 (37,5%)
<b>Total</b>	4 (50%)	1 (12,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)	

## 2. Evaluación clínica

Los siete sitios seleccionados fueron intervenidos utilizando la técnica de colgajo de preservación de papila modificada (TPPM) y la técnica de preservación de papila simplificada (TPPS), según lo descrito por Cortellini y Tonetti en su protocolo de toma de decisiones <sup>19</sup>. Posteriormente, se realizó el desbridamiento de los defectos óseos.

En el contexto de la selección aleatoria del procedimiento regenerativo periodontal aplicado a los sitios incluidos en el estudio, resultó que uno de los sitios fue tratado con xenoinjerto (n=1), mientras que seis sitios fueron abordados utilizando únicamente la alternativa de coágulo sanguíneo (n=6). En todos los casos, se logró un cierre primario de la herida, el cual se mantuvo hasta el control realizado entre 7 y 10 días posteriores a la intervención.

En la Tabla 3 se presenta el porcentaje inicial y el obtenido en el control a los nueve meses de la cirugía, en relación con el índice de placa bacteriana de O'Leary y col.<sup>81</sup> para los pacientes incluidos.

Para el grupo tratado con xenoinjerto, los valores fueron de 6.7 % al inicio y 3.8 % en el control. Para el grupo tratado con coágulo solo, los valores registrados fueron de 8.55 % al inicio del tratamiento y 6.05 % al momento del control, nueve meses después de la cirugía.

Asimismo, los valores correspondientes al registro dicotómico de hemorragia al sondaje, tanto pre como post tratamiento, se detallan en la Tabla 3.

Para el grupo tratado con xenoinjerto, se registraron valores de 6.73 % antes del tratamiento y 4.8 % en el control a los 9 meses.

En el grupo tratado con coágulo, los registros fueron de 10.13% al inicio y 7.60 % a los nueve meses post cirugía.

Tabla 3: Índice de placa bacteriana y registro de hemorragia, al inicio del tratamiento y 9 meses post cirugía

	Índice de placa bacteriana		Registro de hemorragia	
	Grupo xenoinjerto	Grupo coágulo sanguíneo	Grupo xenoinjerto	Grupo coágulo sanguíneo
<b>Inicial</b>	6,7%	8,55%	6,73%	10,13%
<b>Control 9 meses</b>	3,8%	6,05%	4,8%	7,60%
<b>Cambio</b>	2,9%	2,5%	1,93%	2,53%

En la Tabla 4 se presenta la media para el registro periodontal de la PS, el NIC y la RG inicial y los valores correspondientes a los controles postquirúrgicos, a los 9 meses. Se muestra la diferencia respecto del inicio y control a distancia de los sitios incluidos y tratados con coágulo solo.

Tabla 4: media para el registro de la PS, NIC y RG inicial, control a los 9 meses, diferencia respecto del inicio y el control de los sitios tratados con coágulo solo.

Parámetro	Registro
PS inicial	6 mm
PS noveno mes	2 mm
Cambio en PS	4 mm
NIC inicial	8 mm
NIC noveno mes	5 mm
Cambio en NIC	3 mm
RG inicial	2 mm
RG noveno mes	4 mm
Cambio en RG	-2 mm

Puede observarse que la media para la PS al inicio fue de 6 mm, se redujo a 2 mm, al momento del control, 9 meses post cirugía y aquello representó una diferencia de 4 mm sería considerable.

En relación al registro de la media inicial para el NIC fue de 8 mm, al momento del control, fue de 5 mm. El cambio de 3 mm representaría una ganancia de inserción destacable.

Respecto de los hallazgos para el valor de la media correspondiente a la RG inicial y al mes 9 postquirúrgico, se registraron 2 mm y 4 mm respectivamente. De ello surge una diferencia de menos 2 mm, que se consideraría una ligera recesión en el control post cirugía.

La PS mostró una reducción acompañada de una ganancia de adherencia en las áreas tratadas. La migración del margen gingival quedó representada por una recesión postquirúrgica de 2 mm.

La media correspondiente a los registros de PS, NIC y RG inicial y los controles post cirugía a los 9 meses, las diferencias en las áreas tratadas con xenoinjerto, se encuentran en la tabla 5.

Se observó que la media de la profundidad de sondaje (PS) al inicio fue de 6 mm, la cual se redujo a 2 mm al momento del control, realizado a los 9 meses postquirúrgicos.

Esta reducción de 4 mm se consideraría clínicamente significativa.

En cuanto al nivel de inserción clínica (NIC), la media inicial fue de 8 mm, mientras que al control de los 9 meses se redujo a 5 mm, lo que representaría una ganancia de inserción de 3 mm, considerada destacable.

Respecto a la recesión gingival (RG), se registró una media inicial de 2 mm, que aumentó a 4 mm a los 9 meses post cirugía, lo que implica una diferencia de -2 mm, evidenciando una ligera recesión gingival postquirúrgica.

La reducción de la PS estuvo acompañada por una ganancia de inserción en las áreas tratadas, mientras que la migración del margen gingival se manifestó como una recesión postquirúrgica de 2 mm.

Los valores medios correspondientes a la PS, NIC y RG iniciales y sus cambios a los 9 meses post cirugía en las áreas tratadas con xenoinjerto, se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5: media para el registro de la PS, NIC y RG inicial, control a los 9 meses, diferencia respecto del inicio y el control de los sitios tratados con xenoinjerto.

Parámetro	Registro
PS inicial	6 mm
PS noveno mes	3 mm
Cambio en PS	3 mm
NIC inicial	7 mm
NIC noveno mes	5 mm
Cambio en NIC	2 mm
RG inicial	1 mm
RG noveno mes	2 mm
Cambio en RG	-1 mm

La media para el registro de PS al inicio fue de 6 mm y la misma se redujo a 3 mm, al momento del control, 9 meses post cirugía. El valor para el cambio, sería aceptable.

En relación al registro de la media inicial para el NIC fue de 7 mm, al momento del control, fue de 5 mm. Aquello representó un cambio de 2 mm, que se relacionó con una ganancia de inserción considerable luego de la cirugía con xenoinjerto.

Respecto de los hallazgos para el valor de la media correspondiente a la RG inicial y post cirugía, se registraron 1 mm y 2 mm respectivamente. De ello

surge una diferencia de menos 1 mm, que se correspondería a una leve recesión gingival.

La PS mostró una reducción acompañada de una ganancia de adherencia en las áreas tratadas. La migración del margen gingival quedó representada por una recesión postquirúrgica de 1 mm.

Por su parte, en lo que respecta a la evaluación del porcentaje de bolsas cerradas ( $PS \leq 4$  mm, sin hemorragia al sondaje) en los sitios tratados quirúrgicamente y evaluados a los 9 meses, resultó que en ambos grupos estudiados se logró un 100% de cierre de la bolsa (véase tabla 6).

Tabla 6: porcentaje de bolsas cerradas ( $PS \leq 4$  mm, sin hemorragia al sondaje) en los sitios tratados quirúrgicamente, grupo xenoinjerto y grupo coágulo sanguíneo.

<b>Cantidad total de bolsas cerradas en el control a los 9 meses post cirugía y media correspondiente - Grupo xenoinjerto</b>	<b>Cantidad total de bolsas cerradas en el control a los 9 meses post cirugía y media correspondiente - Grupo coágulo sanguíneo</b>
N=1 100%	N=6 100%

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se pretendió valorar los resultados clínicos de la cirugía periodontal, luego de la aplicación de estrategias regenerativas en el tratamiento de defectos intraóseos, mediante la utilización de xenoinjertos comparado con el coágulo sanguíneo solo.

Los valores promedio del índice de placa bacteriana y de hemorragia al sondaje para ambos grupos experimentales, sugieren que el control de la infección y la inflamación periodontal se encontraban dentro de los parámetros normativos antes de las intervenciones quirúrgicas, siguiendo los criterios establecidos por Cortellini y Tonetti <sup>19</sup>, en su protocolo de toma de decisiones prequirúrgicas para estrategias regenerativas.

Los valores registrados a los 9 meses postoperatorios, indican que el control de la infección y la inflamación se habría mantenido de manera adecuada, durante todo el período de seguimiento.

En ambos casos, se observaría una reducción significativa en la profundidad de sondaje a los nueve meses postquirúrgicos. Los sitios tratados con coágulo sanguíneo presentaron una reducción de la PS de 4 mm, mientras que en los sitios tratados con xenoinjerto la reducción fue de 3 mm. Esto sugiere que, aunque ambas técnicas fueron efectivas para reducir la PS, la técnica con coágulo sanguíneo mostraría una mayor reducción.

El análisis del nivel de inserción clínica (NIC) también reveló mejoras en ambos grupos, con una ganancia que se consideraría significativa, observada a los nueve meses postquirúrgicos. Los sitios tratados con coágulo sanguíneo mostraron una ganancia de inserción de 3 mm, mientras que en el grupo tratado con xenoinjerto, la ganancia de inserción fue de 2 mm. Aunque ambas técnicas lograrían una mayor ganancia de inserción, los resultados sugieren que la técnica basada en el coágulo sanguíneo generaría una mayor ganancia de inserción, lo que podría estar relacionado con el hecho de que estos sitios presentaron una mayor pérdida de inserción inicial, en comparación con aquellos tratados con xenoinjertos.

En cuanto a la recesión gingival postquirúrgica, se observó un incremento en ambos grupos, sería más pronunciada en los sitios tratados con coágulo. La recesión gingival en este grupo fue de 2 mm a los 9 meses, mientras que en el grupo tratado con xenoinjerto, la recesión fue de sólo 1 mm. Esto podría indicar que la estrategia regenerativa sería determinante en la condición del margen gingival post cirugía ya que, en ambos grupos se trataron defectos intraóseos y el acceso a colgajo se realizó con técnica de preservación de la papila.

Los resultados obtenidos, proporcionan evidencia de que la regeneración periodontal con coágulo sanguíneo puede ser una alternativa efectiva, para el tratamiento de defectos intraóseos, especialmente en el seguimiento a corto plazo (9 meses), mostrando una reducción de la profundidad de sondaje (PS) y una ganancia de inserción clínica. Sin embargo, en el control, la recesión gingival habría sido mayor, lo que podría aumentar el riesgo de consecuencias estéticas, hipersensibilidad dental y caries.

Por otro lado, aunque el uso de xenoinjertos arrojó resultados positivos, la reducción de la PS y la ganancia de inserción serían inferiores a las obtenidas con el desbridamiento a colgajo, aunque con una menor recesión gingival postoperatoria. Esto sugiere, que el uso de sustitutos óseos podría prevenir el colapso del tejido blando en el defecto, reduciendo así la migración del margen gingival hacia apical. En este sentido, los xenoinjertos podrían ser una opción preferente en áreas estéticas de la boca para tratar este tipo de lesiones óseas.

Es importante destacar que este estudio, al ser aleatorizado, incluyó un número limitado de sitios tratados con xenoinjertos (n=1), lo que podría haber influido en la capacidad de generalización de los resultados. Se requieren futuros estudios con una muestra más amplia y un seguimiento a largo plazo para validar estos hallazgos.

Aunque las limitaciones del presente ensayo impiden establecer recomendaciones clínicas definitivas o realizar comparaciones exhaustivas con la literatura existente a través de análisis estadísticos, los resultados obtenidos alientan la incorporación de nuevos casos para avanzar hacia dichos objetivos.

El análisis de los resultados obtenidos en este estudio sugiere que tanto los xenoinjertos como el coágulo sanguíneo son técnicas efectivas para el tratamiento de defectos intraóseos, aunque con diferencias en parámetros clínicos específicos. La reducción promedio de PS fue de 4 mm para los sitios tratados con coágulo sanguíneo y de 3 mm para los tratados con xenoinjertos, mientras que la ganancia de inserción clínica alcanzó 3 mm y 2 mm, respectivamente.

Estos hallazgos coinciden con los resultados del meta-análisis de Nibali, que

reporta que los procedimientos regenerativos ofrecen un beneficio adicional en términos de reducción de PS y ganancia de NIC en comparación con el desbridamiento a colgajo solo (CC).

En relación con el uso de biomateriales, Nibali y col. destacaron que los xenoinjertos, como el mineral óseo bovino desproteinizado (DBBM), mejoran significativamente los resultados clínicos cuando se combinan con regeneración tisular guiada (RTG). Aunque en este estudio no se evaluó RTG, los resultados de los xenoinjertos mostraron una menor recesión gingival postquirúrgica (1 mm) en comparación con el grupo de coágulo sanguíneo (2 mm), lo cual podría atribuirse a la capacidad de los xenoinjertos para prevenir el colapso del tejido blando en defectos intraóseos amplios. Este aspecto también es subrayado por Nibali, quien concluye que los biomateriales proporcionan estabilidad adicional en defectos complejos y no contenedores.

Un punto importante de correlación es la importancia del diseño del colgajo. Ambos estudios utilizaron técnicas de preservación de la papila, las cuales han demostrado ser críticas para optimizar los resultados regenerativos. En este sentido, el uso de estas técnicas quirúrgicas podría explicar los óptimos resultados obtenidos en términos de reducción de PS y cierre de bolsas periodontales en ambos grupos tratados.

Sin embargo, la heterogeneidad de los defectos y el bajo número de sitios tratados con xenoinjertos (n=1) en este estudio limitan la capacidad de generalización de los resultados. Tal como se observa en el meta-análisis de Nibali, la variabilidad en los resultados puede depender significativamente de las características morfológicas del defecto y del diseño del colgajo quirúrgico, lo que resalta la necesidad de estudios adicionales con muestras más amplias y seguimientos prolongados para confirmar estos hallazgos.

El limitado número de defectos incluidos en cada grupo, particularmente en el

grupo seleccionado, impediría realizar análisis estadísticos que permitieran responder de manera concluyente a los objetivos planteados. Por lo tanto, es necesario incrementar el número de pacientes y sitios de tratamiento en esta experiencia, para establecer resultados más concluyentes y que respondan adecuadamente a los objetivos del estudio.

La evaluación de las bolsas cerradas ( $PS \leq 4$  mm sin hemorragia al sondaje), en los sitios tratados y evaluados a los 9 meses mostró que tanto en el grupo tratado con xenoinjerto, como en el grupo tratado con coágulo, se logró el cierre completo de bolsas periodontales profundas, puede resolverse eficazmente de las mismas (100%). Este hallazgo sugiere que la cicatrización de bolsas periodontales profundas, asociadas con defectos óseos, puede resolverse eficazmente tanto mediante el uso de xenoinjertos como con coágulo sanguíneo. La condición de bolsa cerrada, junto con los valores obtenidos para la hemorragia al sondaje (HS) al final del estudio, en los pacientes tratados, se correlaciona con el estado de salud periodontal en individuos con periodontitis tratada con éxito y estable, tal como se define en la clasificación de enfermedades periodontales y periimplantarias de la AAP-EFP (2017) <sup>1</sup>.

## CONCLUSIÓN

El presente estudio permitió evaluar y comparar los resultados clínicos de dos procedimientos quirúrgicos, en el tratamiento de defectos intraóseos, el uso de xenoinjertos y la regeneración a partir de coágulo sanguíneo. Los hallazgos obtenidos refuerzan la eficacia de ambas técnicas en términos de reducción de la profundidad de sondaje (PS) y ganancia de nivel de inserción clínica a los nueve meses postquirúrgicos.

Los sitios tratados con coágulo sanguíneo mostraron una mayor reducción de la PS y una ganancia de adherencia superior, en comparación con los sitios tratados con xenoinjertos, lo que sugeriría que, a corto plazo, esta técnica puede ofrecer resultados clínicos favorables. No obstante, la mayor recesión gingival observada en estos sitios plantearía la necesidad de considerar las implicaciones estéticas, al momento de escoger una estrategia regenerativa.

Por su parte, los xenoinjertos demostraron ser una opción viable para mantener la estabilidad de los tejidos blandos y prevenir la recesión gingival, lo que los convierte en una alternativa útil, particularmente en áreas estéticamente sensibles. Sin embargo, la ganancia de inserción fue algo inferior a la obtenida con el coágulo sanguíneo.

Finalmente, aunque este estudio se limitó a un número reducido de sitios, los

resultados sugerirían que ambas estrategias pueden ser eficaces para abordar defectos intraóseos. Es necesario llevar a cabo investigaciones adicionales con muestras más amplias y un seguimiento prolongado para validar estos hallazgos y ofrecer una base sólida para la toma de decisiones clínicas en la terapia regenerativa periodontal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol*. 2018 Jun;89 Suppl 1:S173-S182. doi: 10.1002/JPER.17-0721. PMID: 29926951.
2. Baehni P, Tonetti MS; Group 1 of the European Workshop on Periodontology. Conclusions and consensus statements on periodontal health, policy and education in Europe: a call for action--consensus view 1. Consensus report of the 1st European Workshop on Periodontal Education. *Eur J Dent Educ*. 2010 May;14 Suppl 1:2-3. doi: 10.1111/j.1600-0579.2010.00619.x. PMID: 20415971.
3. Lindhe J, Lang NP, Karring T. *Clinical periodontology and implant dentistry*. 6th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2015.
4. Papapanou PN, Tonetti MS. Diagnosis and epidemiology of periodontal osseous lesions. *Periodontol 2000*. 2000 Feb;22:8-21. doi: 10.1034/j.1600-0757.2000.2220102.x. PMID: 11276518.

5. Weinberg MA, Eskow RN. Osseous defects: proper terminology revisited. *J Periodontol.* 2000 Dec;71(12):1928. doi: 10.1902/jop.2000.71.12.1928. PMID: 11156050.

6. Harrel SK. Occlusal forces as a risk factor for periodontal disease. *Periodontol* 2000. 2003;32:111-7. doi: 10.1046/j.0906-6713.2002.03209.x. PMID: 12756037.

7. Tal H. Relationship between the interproximal distance of roots and the prevalence of intrabony pockets. *J Periodontol.* 1984 Oct;55(10):604-7. doi: 10.1902/jop.1984.55.10.604. PMID: 6593454.

8. Papapanou PN, Wennström JL. The angular bony defect as indicator of further alveolar bone loss. *J Clin Periodontol.* 1991 May;18(5):317-22. doi: 10.1111/j.1600-051x.1991.tb00435.x. PMID: 2066446.

9. Heins PJ, Thomas RG, Newton JW. The relationship of interradicular width and alveolar bone loss. A radiometric study of a periodontitis population. *J Periodontol.* 1988 Feb;59(2):73-9. doi: 10.1902/jop.1988.59.2.73. PMID: 3162268.

10. Goldman HM, Cohen DW. The infrabony pocket: classification and treatment. *J Periodontol.* 1958;29(4):272-91. doi: 10.1902/jop.1958.29.4.272.

11. American Academy of Periodontology. Glossary of periodontal terms. 4th

ed. Chicago: American Academy of Periodontology; 2001.

12. Matuliene G, Pjetursson BE, Salvi GE, Schmidlin K, Brägger U, Zwahlen M et al. Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: results after 11 years of maintenance. *J Clin Periodontol*. 2008 Aug;35(8):685-95. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01245.x. Epub 2008 Jul 23. PMID: 18549447.

13. Kwok V, Caton JG. Commentary: prognosis revisited: a system for assigning periodontal prognosis. *J Periodontol*. 2007 Nov;78(11):2063-71. doi: 10.1902/jop.2007.070210. PMID: 17970671.

14. Lang NP, Tonetti MS. Periodontal diagnosis in treated periodontitis. Why, when and how to use clinical parameters. *J Clin Periodontol*. 1996 Mar;23(3 Pt 2):240-50. doi: 10.1111/j.1600-051x.1996.tb02083.x. PMID: 8707984.

15. Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontol* 2000. 2017 Oct;75(1):152-188. doi: 10.1111/prd.12201. PMID: 287583

16. Lang NP. Focus on intrabony defects--conservative therapy. *Periodontol* 2000. 2000 Feb;22:51-8. doi: 10.1034/j.1600-0757.2000.2220105.x. PMID: 11276516.

17. Rosling B, Nyman S, Lindhe J. The effect of systematic plaque control on

bone regeneration in infrabony pockets. *J Clin Periodontol*. 1976 Feb;3(1):38-53. doi: 10.1111/j.1600-051x.1976.tb01849.x. PMID: 767366.

18. Graziani F, Gennai S, Cei S, Cairo F, Baggiani A, Miccoli M et al. Clinical performance of access flap surgery in the treatment of the intrabony defect. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Clin Periodontol*. 2012 Feb;39(2):145-56. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01815.x. Epub 2011 Nov 27. PMID: 22117895.

19. Cortellini P, Tonetti MS. Clinical concepts for regenerative therapy in intrabony defects. *Periodontol 2000*. 2015 Jun;68(1):282-307. doi: 10.1111/prd.12048. PMID: 25867990.77.

20. Murphy KG, Gunsolley JC. Guided tissue regeneration for the treatment of periodontal intrabony and furcation defects. A systematic review. *Ann Periodontol*. 2003 Dec;8(1):266-302. doi: 10.1902/annals.2003.8.1.266. PMID: 14971257.

21. Cortellini P, Tonetti MS. Focus on intrabony defects: guided tissue regeneration. *Periodontol 2000*. 2000 Feb;22:104-32. doi: 10.1034/j.1600-0757.2000.2220108.x. PMID: 11276509.

22. Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS. Periodontal regeneration of human infrabony defects. I. Clinical measures. *J Periodontol*. 1993 Apr;64(4):254-60. doi: 10.1902/jop.1993.64.4.254. PMID: 8483087.

23. Tonetti MS, Pini-Prato G, Cortellini P. Periodontal regeneration of human intrabony defects. IV. Determinants of healing response. *J Periodontol.* 1993 Oct;64(10):934-40. doi: 10.1902/jop.1993.64.10.934. PMID: 8277400.

24. Steffensen B, Webert HP. Relationship between the radiographic periodontal defect angle and healing after treatment. *J Periodontol.* 1989 May;60(5):248-54. doi: 10.1902/jop.1989.60.5.248. PMID: 2738832.

25. Tsitoura E, Tucker R, Suvan J, Laurell L, Cortellini P et al. Baseline radiographic defect angle of the intrabony defect as a prognostic indicator in regenerative periodontal surgery with enamel matrix derivative. *J Clin Periodontol.* 2004 Aug;31(8):643-7. doi: 10.1111/j.1600-051X.2004.00555.x. PMID: 15257742.

26. Klein F, Kim TS, Hassfeld S, Staehle HJ, Reitmeir P et al. Radiographic defect depth and width for prognosis and description of periodontal healing of infrabony defects. *J Periodontol.* 2001 Dec;72(12):1639-46. doi: 10.1902/jop.2001.72.12.1639. PMID: 11811498.

27. Reddy MS, Jeffcoat MK. Methods of assessing periodontal regeneration. *Periodontol 2000.* 1999 Feb;19:87-103. doi: 10.1111/j.1600-0757.1999.tb00149.x. PMID: 10321218.

28. Melcher AH. On the repair potential of periodontal tissues. *J Periodontol.* 1976 May;47(5):256-60. doi: 10.1902/jop.1976.47.5.256. PMID: 775048.
29. Nyman S, Gottlow J, Karring T, Lindhe J. The regenerative potential of the periodontal ligament. An experimental study in the monkey. *J Clin Periodontol.* 1982 May;9(3):257-65. doi: 10.1111/j.1600-051x.1982.tb02065.x. PMID: 6954167.
30. Bosshardt DD, Sculean A. Does periodontal tissue regeneration really work? *Periodontol 2000.* 2009;51:208-19. doi: 10.1111/j.1600-0757.2009.00317.x. PMID: 19878476.
31. Kalpidis CD, Ruben MP. Treatment of intrabony periodontal defects with enamel matrix derivative: a literature review. *J Periodontol.* 2002 Nov;73(11):1360-76. doi: 10.1902/jop.2002.73.11.1360. PMID: 12479642.
32. Gottlow J, Nyman S, Lindhe J, Karring T, Wennström J. New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. Case reports. *J Clin Periodontol.* 1986 Jul;13(6):604-16. doi: 10.1111/j.1600-051x.1986.tb00854.x. PMID: 3462208.
33. Blumenthal NM. A clinical comparison of collagen membranes with e-PTFE membranes in the treatment of human mandibular buccal class II furcation defects. *J Periodontol.* 1993 Oct;64(10):925-33. doi: 10.1902/jop.1993.64.10.925. PMID: 8277399.

34. Cortellini P, Tonetti MS. Clinical performance of a regenerative strategy for intrabony defects: scientific evidence and clinical experience. *J Periodontol.* 2005 Mar;76(3):341-50. doi: 10.1902/jop.2005.76.3.341. PMID: 15857066.

35. Christgau M, Schmalz G, Wenzel A, Hiller KA. Periodontal regeneration of intrabony defects with resorbable and non-resorbable membranes: 30-month results. *J Clin Periodontol.* 1997 Jan;24(1):17-27. doi: 10.1111/j.1600-051x.1997.tb01179.x. PMID: 9049793.

36. Cortellini P, Pini-Prato G, Tonetti M. Periodontal regeneration of human infrabony defects (V). Effect of oral hygiene on long-term stability. *J Clin Periodontol.* 1994 Oct;21(9):606-10. doi: 10.1111/j.1600-051x.1994.tb00751.x. PMID: 7806677.

37. Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS. Interproximal free gingival grafts after membrane removal in guided tissue regeneration treatment of intrabony defects. A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol.* 1995 Jun;66(6):488-93. doi: 10.1902/jop.1995.66.6.488. PMID: 7562338.

38. Nibali L, Koidou VP, Nieri M, Barbato L, Pagliaro U, Cairo F. Regenerative surgery versus access flap for the treatment of intra-bony periodontal defects: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2020 Jul;47(Suppl 22):320-351. doi: 10.1111/jcpe.13237. PMID: 31860134.

39. King GN, Cochran DL. Factors that modulate the effects of bone morphogenetic protein-induced periodontal regeneration: a critical review. *J Periodontol.* 2002 Aug;73(8):925-36. doi: 10.1902/jop.2002.73.8.925. PMID: 12211503.
40. Bosshardt DD. Biological mediators and periodontal regeneration: a review of enamel matrix proteins at the cellular and molecular levels. *J Clin Periodontol.* 2008 Sep;35(8 Suppl):87-105. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01264.x. PMID: 18724844.
41. Palmer RM, Cortellini P; Group B of European Workshop on Periodontology. Periodontal tissue engineering and regeneration: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008 Sep;35(8 Suppl):83-6. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01262.x. PMID: 18724843.
42. Nevins M, Giannobile WV, McGuire MK, Kao RT, Mellonig JT, Hinrichs JE et al. Platelet-derived growth factor stimulates bone fill and rate of attachment level gain: results of a large multicenter randomized controlled trial. *J Periodontol.* 2005 Dec;76(12):2205-15. doi: 10.1902/jop.2005.76.12.2205. PMID: 16332231.
43. Jayakumar A, Rajababu P, Rohini S, Butchibabu K, Naveen A, Reddy PK et al. Multi-centre, randomized clinical trial on the efficacy and safety of recombinant human platelet-derived growth factor with  $\beta$ -tricalcium phosphate

in human intra-osseous periodontal defects. *J Clin Periodontol*. 2011 Feb;38(2):163-72. doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01639.x. Epub 2010 Dec 6. PMID: 21133980.

44. Kitamura M, Nakashima K, Kowashi Y, Fujii T, Shimauchi H, Sasano T et al. Periodontal tissue regeneration using fibroblast growth factor-2: randomized controlled phase II clinical trial. *PLoS One*. 2008 Jul 2;3(7):e2611. doi: 10.1371/journal.pone.0002611. PMID: 18596969; PMCID: PMC2432040.

45. Kitamura M, Akamatsu M, Machigashira M, Hara Y, Sakagami R, Hirofuji T et al. FGF-2 stimulates periodontal regeneration: results of a multi-center randomized clinical trial. *J Dent Res*. 2011 Jan;90(1):35-40. doi: 10.1177/0022034510384616. Epub 2010 Nov 8. PMID: 21059869.

46. Stavropoulos A, Windisch P, Gera I, Capsius B, Sculean A, Wikesjö UM. A phase IIa randomized controlled clinical and histological pilot study evaluating rhGDF-5/ $\beta$ -TCP for periodontal regeneration. *J Clin Periodontol*. 2011 Nov;38(11):1044-54. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01778.x. Epub 2011 Sep 15. PMID: 22092476.

47. Mellonig JT, Valderrama Mdel P, Cochran DL. Histological and clinical evaluation of recombinant human platelet-derived growth factor combined with beta tricalcium phosphate for the treatment of human Class III furcation defects. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2009 Apr;29(2):169-77. PMID: 19408479.

48. Heijl L, Heden G, Svärðström G, Ostgren A. Enamel matrix derivative (EMDOGAIN) in the treatment of intrabony periodontal defects. *J Clin Periodontol.* 1997 Sep;24(9 Pt 2):705-14. doi: 10.1111/j.1600-051x.1997.tb00253.x. PMID: 9310876.

49. Hammarström L. Enamel matrix, cementum development and regeneration. *J Clin Periodontol.* 1997 Sep;24(9 Pt 2):658-68. doi: 10.1111/j.1600-051x.1997.tb00247.x. PMID: 9310870.

50. Heden G. A case report study of 72 consecutive Emdogain-treated intrabony periodontal defects: clinical and radiographic findings after 1 year. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000 Apr;20(2):127-39. PMID: 11203555.

51. Heden G, Wennström JL. Five-year follow-up of regenerative periodontal therapy with enamel matrix derivative at sites with angular bone defects. *J Periodontol.* 2006 Feb;77(2):295-301. doi: 10.1902/jop.2006.050071. PMID: 16460257.

52. Miron RJ, Sculean A, Cochran DL, Froum S, Zucchelli G, Nemcovsky C et al. Twenty years of enamel matrix derivative: the past, the present and the future. *J Clin Periodontol.* 2016 Aug;43(8):668-83. doi: 10.1111/jcpe.12546. Epub 2016 May 28. PMID: 26987551.

53. Tonetti MS, Prato GP, Cortellini P. Factors affecting the healing response of intrabony defects following guided tissue regeneration and access flap surgery. *J Clin Periodontol*. 1996 Jun;23(6):548-56. doi: 10.1111/j.1600-051x.1996.tb01823.x. PMID: 8811474.

54. Sanz M, Tonetti MS, Zabalegui I, Sicilia A, Blanco J, Rebelo H. Treatment of intrabony defects with enamel matrix proteins or barrier membranes: results from a multicenter practice-based clinical trial. *J Periodontol*. 2004 May;75(5):726-33. doi: 10.1902/jop.2004.75.5.726. PMID: 15212355.

55. Brunsvold MA, Mellonig JT. Bone grafts and periodontal regeneration. *Periodontol 2000*. 1993 Feb;1(1):80-91. PMID: 8401863.

56. Ellegaard B, Karring T, Davies R, L e H. New attachment after treatment of intrabony defects in monkeys. *J Periodontol*. 1974 May;45(5):368-77. doi: 10.1902/jop.1974.45.5.2.368. PMID: 4209580.

57. Nielsen IM, Ellegaard B, Karring T. Kielbone in new attachment attempts in Humans. *J Periodontol*. 1981 Dec;52(12):723-8. doi: 10.1902/jop.1981.52.12.723. PMID: 7033494.

58. Fernandez de Grado G, Keller L, Idoux-Gillet Y, Wagner Q, Musset AM, Benkirane-Jessel N et al. Bone substitutes: a review of their characteristics, clinical use, and perspectives for large bone defects management. *J Tissue*

Eng. 2018 Jun 4;9:2041731418776819. doi: 10.1177/2041731418776819.  
PMID: 29899969; PMCID: PMC5990883.

59. Darby I. Periodontal materials. *Aust Dent J.* 2011 Jun;56(Suppl 1):107-18.  
doi: 10.1111/j.1834-7819.2010.01301.x. PMID: 21564121.

60. Trombelli L, Farina R. Clinical outcomes with bioactive agents alone or in combination with grafting or guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol.* 2008 Sep;35(8 Suppl):117-35. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01265.x. PMID: 18724846.

61. Bowers GM, Chadroff B, Carnevale R, Mellonig J, Corio R, Emerson J et al. Histologic evaluation of new attachment apparatus formation in humans. Part I. *J Periodontol.* 1989 Dec;60(12):664-74. doi: 10.1902/jop.1989.60.12.664. PMID: 2614631.

62. Nevins ML, Camelo M, Nevins M, King CJ, Oringer RJ, Schenk RK et al. Human histologic evaluation of bioactive ceramic in the treatment of periodontal osseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000 Oct;20(5):458-67. PMID: 11203583.

63. Harrel SK. A minimally invasive surgical approach for periodontal regeneration: surgical technique and observations. *J Periodontol.* 1999 Dec;70(12):1547-57. doi: 10.1902/jop.1999.70.12.1547. PMID: 10632530.

64. Reynolds MA, Aichelmann-Reidy ME, Branch-Mays GL, Gunsolley JC. The efficacy of bone replacement grafts in the treatment of periodontal osseous defects. A systematic review. *Ann Periodontol*. 2003 Dec;8(1):227-65. doi: 10.1902/annals.2003.8.1.227. PMID: 14971256.

65. Yukna RA, Krauser JT, Callan DP, Evans GH, Cruz R, Martin M. Multi-center clinical comparison of combination anorganic bovine-derived hydroxyapatite matrix (ABM)/cell binding peptide (P-15) and ABM in human periodontal osseous defects. 6-month results. *J Periodontol*. 2000 Nov;71(11):1671-9. doi: 10.1902/jop.2000.71.11.1671. Erratum in: *J Periodontol* 2001 Apr;72(4):570. Erratum in: *J Periodontol*. 2001 Apr;72(4):570. doi: 10.1902/jop.2001.72.4.570. PMID: 11128913.

66. Piattelli M, Favero GA, Scarano A, Orsini G, Piattelli A. Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: a histologic long-term report of 20 cases in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999 Nov-Dec;14(6):835-40. PMID: 10612920.

67. McAllister BS, Margolin MD, Cogan AG, Taylor M, Wollins J. Residual lateral wall defects following sinus grafting with recombinant human osteogenic protein-1 or Bio-Oss in the chimpanzee. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1998 Jun;18(3):227-39. PMID: 9728105.

68. Jensen SS, Broggini N, Hjørting-Hansen E, Schenk R, Buser D. Bone healing

and graft resorption of autograft, anorganic bovine bone and beta-tricalcium phosphate. A histologic and histomorphometric study in the mandibles of minipigs. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Jun;17(3):237-43. doi: 10.1111/j.1600-0501.2005.01257.x. PMID: 16672017.

69. Villar CC, Cochran DL. Regeneration of periodontal tissues: guided tissue regeneration. *Dent Clin North Am.* 2010 Jan;54(1):73-92. doi: 10.1016/j.cden.2009.08.011. PMID: 20103473.

70. van Steenberghe D, Callens A, Geers L, Jacobs R. The clinical use of deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration in conjunction with immediate implant installation. *Clin Oral Implants Res.* 2000 Jun;11(3):210-6. doi: 10.1034/j.1600-0501.2000.011003210.x. PMID: 11168212.

71. Nevins ML, Camelo M, Rebaudi A, Lynch SE, Nevins M. Three-dimensional micro-computed tomographic evaluation of periodontal regeneration: a human report of intrabony defects treated with Bio-Oss collagen. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Aug;25(4):365-73. PMID: 16089044.

72. Nevins ML, Camelo M, Lynch SE, Schenk RK, Nevins M. Evaluation of periodontal regeneration following grafting intrabony defects with bio-oss collagen: a human histologic report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003 Feb;23(1):9-17. PMID: 12617364.

73. Sculean A, Chiantella GC, Windisch P, Arweiler NB, Brex M, Gera I. Healing

of intra-bony defects following treatment with a composite bovine-derived xenograft (Bio-Oss Collagen) in combination with a collagen membrane (Bio-Gide PERIO). *J Clin Periodontol*. 2005 Jul;32(7):720-4. doi: 10.1111/j.1600-051X.2005.00758.x. PMID: 15966877.

74. Sculean A, Schwarz F, Chiantella GC, Donos N, Arweiler NB, Brecx M et al. Five-year results of a prospective, randomized, controlled study evaluating treatment of intra-bony defects with a natural bone mineral and GTR. *J Clin Periodontol*. 2007 Jan;34(1):72-7. doi: 10.1111/j.1600-051X.2006.01007.x. PMID: 17243997.

75. Matos SM, Guerra FA, Krauser J, Marques F, Ermida JM, Sanz M. Clinical evaluation of the combination of anorganic bovine-derived hydroxyapatite matrix/cell-binding peptide (P-15) in particulate and hydrogel form as a bone replacement graft material in human periodontal osseous defects: 6-month reentry controlled clinical study. *J Periodontol*. 2007 Oct;78(10):1855-63. doi: 10.1902/jop.2007.060474. PMID: 18062107.

76. Sculean A, Schwarz F, Chiantella GC, Donos N, Arweiler NB, Brecx M et al. Five-year results of a prospective, randomized, controlled study evaluating treatment of intra-bony defects with a natural bone mineral and GTR. *J Clin Periodontol*. 2007 Jan;34(1):72-7. doi: 10.1111/j.1600-051X.2006.01007.x. PMID: 17243997.

77. Stavropoulos A, Karring T. Guided tissue regeneration combined with a

deproteinized bovine bone mineral (Bio-Oss) in the treatment of intrabony periodontal defects: 6-year results from a randomized-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2010 Feb;37(2):200-10. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01520.x. PMID: 20653820.

78. Walters SP, Greenwell H, Hill M, Drisko C, Pickman K, Scheetz JP. Comparison of porous and non-porous teflon membranes plus a xenograft in the treatment of vertical osseous defects: a clinical reentry study. *J Periodontol.* 2003 Aug;74(8):1161-8. doi: 10.1902/jop.2003.74.8.1161. PMID: 14514229.

79. Scheyer ET, Velasquez-Plata D, Brunsvold MA, Lasho DJ, Mellonig JT. A clinical comparison of a bovine-derived xenograft used alone and in combination with enamel matrix derivative for the treatment of periodontal osseous defects in humans. *J Periodontol.* 2002 Apr;73(4):423-32. doi: 10.1902/jop.2002.73.4.423. PMID: 11990444.

80. Nibali L, Koidou VP, Nieri M, Barbato L, Pagliaro U, Cairo F. Regenerative surgery versus access flap for the treatment of intra-bony periodontal defects: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2020 Jul;47 Suppl 22:320-351. doi: 10.1111/jcpe.13237. PMID: 31860134.

81. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol.* 1972 Jan;43(1):38. doi: 10.1902/jop.1972.43.1.38. PMID: 4500182.

82. Sanz M, Herrera D, Kerschull M, Chapple I, Jepsen S, Beglundh T et al. EFP

Workshop Participants and Methodological Consultants. Treatment of stage I-III periodontitis-The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol.* 2020 Jul;47(Suppl 22):4-60. doi: 10.1111/jcpe.13290. Erratum in: *J Clin Periodontol.* 2021 Jan;48(1):163. doi: 10.1111/jcpe.13403. PMID: 32383274; PMCID: PMC7891343.

83. Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS. The modified papilla preservation technique. A new surgical approach for interproximal regenerative procedures. *J Periodontol.* 1995 Apr;66(4):261-6. doi: 10.1902/jop.1995.66.4.261. PMID: 7782979.

84. Trombelli L, Farina R, Pollard A, Claydon N, Franceschetti G, Khan I et al. Efficacy of alternative or additional methods to professional mechanical plaque removal during supportive periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2020 Jul;47(Suppl 22):144-154. doi: 10.1111/jcpe.13269. PMID: 32060940.

## ANEXO

### Consentimiento informado

Mediante el presente consentimiento informado, el/la paciente autoriza la inclusión de sus imágenes bucales y los procedimientos realizados en el marco de este trabajo final integrador. Se garantiza la preservación de su identidad y confidencialidad, asegurando que toda la información se utilizará exclusivamente con fines académicos. El/la paciente ha sido debidamente informado sobre el propósito de dicha publicación. Ha otorgado su consentimiento de manera libre y voluntaria.

Firma del paciente : \_\_\_\_\_

Aclaración : \_\_\_\_\_

DNI : \_\_\_\_\_

