

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE  
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA  
VICERRECTORADO  
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN CEPI**



**QUISTE PERIAPICAL ANTERIOR: TRATAMIENTO  
QUIRÚRGICO Y EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN  
ÓSEA GUIADA**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN CIRUGÍA Y TRAUMATOLOGÍA ORAL  
Y MAXILOFACIAL

**WILLIAMS SARZURI CASTRO**

COCHABAMBA, MARZO 2025

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco este trabajo principalmente a Dios por otorgarme la vida, permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación académica y transmitirme la fuerza necesaria y sabiduría para llevar a cabo la culminación del presente trabajo.

A mi padre quien fue mi pilar fundamental para llegar a este punto de mi formación profesional, por su apoyo y amor incondicional.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por darme la oportunidad de vivir, por fortificar mi espíritu y alumbrar mi mente, por haber puesto en mi vida a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio, por darme fortaleza para continuar y seguir adelante en cada meta que me propongo porque sin él nada de esto hubiera sido posible.

## **RESUMEN**

El presente estudio analiza el abordaje quirúrgico de un quiste periapical anterior y la eficacia de la regeneración ósea guiada como parte del tratamiento reconstructivo postquirúrgico, desde un enfoque descriptivo y observacional. Los quistes periapicales representan la lesión osteolítica más frecuente de origen inflamatorio en los maxilares, y su manejo adecuado es clave para evitar recurrencias y garantizar la reparación ósea.

Se presenta el caso de una paciente de 49 años con una lesión periapical de origen odontogénico, asintomática y sin respuesta a tratamiento endodóntico previo. La evaluación imagenológica mediante radiografía panorámica y tomografía computarizada reveló una lesión radiolúcida bien delimitada en el sector anterior del maxilar. Se realizó una quistectomía con preservación del lecho óseo, seguida de regeneración ósea guiada mediante el uso de biomateriales como L-PRF e I-PRF. El diagnóstico histopatológico confirmó la presencia de un quiste periapical.

El seguimiento postoperatorio a seis meses evidenció una adecuada neoformación ósea y restitución de la arquitectura maxilar, sin signos de recidiva. Estos hallazgos refuerzan la efectividad del tratamiento quirúrgico combinado con regeneración ósea guiada para mejorar la cicatrización ósea y la estabilidad estructural en defectos periapicales, contribuyendo a un mejor pronóstico funcional y estético.

**Palabras clave:** Quiste periapical, tratamiento quirúrgico, regeneración ósea guiada, biomateriales, L-PRF, I-PRF, estudio histopatológico.

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

1.1	Antecedentes .....	1
1.2	Descripción de la situación problemática .....	2
1.2.1	Planteamiento del problema .....	3
1.3	Justificación .....	3
1.4	Objeto de Estudio.....	4
1.5	Campo de Acción.....	5
1.6	OBJETIVOS .....	5
1.6.1	Objetivo General .....	5
1.6.2	Objetivos Específicos.....	5

### CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1	Lesiones Dentales .....	6
1.1.1	Quistes.....	6
1.1.2	Epidemiología .....	9
1.1.3	Etiopatogenia.....	10
1.1.4	Diagnóstico diferencial de los quistes periapicales.....	10
1.1.5	Anatomía patológica de los quistes periapicales.....	11
1.1.6	Opciones de tratamiento.....	12
1.1.7	Técnicas Quirúrgicas En El Tratamiento De Los Quistes Maxilares .....	13
1.1.8	Fase Postoperatorio .....	17
1.2	Métodos de Diagnóstico .....	18
1.2.1	Examen Clínico .....	18
1.2.2	Examen Radiográfico.....	18
1.2.3	Exámenes Complementarios .....	20
1.3	Regeneración Ósea Guiada .....	21
1.3.1	Proceso de regeneración ósea.....	22
1.3.2	Indicaciones Y Contraindicaciones de la ROG.....	25
1.3.3	Principios quirúrgicos generales de la técnica .....	26
1.3.4	Condiciones imprescindibles para lograr el éxito tras la aplicación de una ROG.	27
1.4	Tipos de Injertos .....	28

1.4.1	Injertos Óseos.....	28
1.4.2	Tipos de Membrana.....	34

## **CAPÍTULO II: MARCO CONTEXTUAL**

2.1	Relevancia de estudios clínicos locales .....	43
2.2	Experiencias clínicas bolivianas en regeneración ósea guiada (ROG).....	43
2.3	Aportes al desarrollo de protocolos clínicos nacionales .....	44

## **CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO Y PROTOCOLO DE TRATAMIENTO PARA EL QUISTE PERIAPICAL ANTERIOR**

3.1	DIAGNOSTICO .....	45
3.1.1	Evaluación Clínica y Anamnesis del Paciente .....	45
3.1.2	Estudios de Imagen .....	47
3.1.3	Diagnóstico Histopatológico.....	50
3.1.4	Diagnóstico Final .....	51
3.1.5	Plan de Tratamiento .....	53
3.2	PROTOCOLO DE TRATAMIENTO .....	53
3.2.1	Tratamiento del Quiste Periapical .....	53
3.2.2	Proceso Clínico (Tratamiento quirúrgico de quiste periapical anterior y regeneración ósea guiada).....	54
3.2.3	Pronóstico y Seguimiento Postoperatorio .....	65
3.2.4	Discusión.....	69

## **CAPÍTULO IV: PROPUESTA**

4.1	Título.....	73
4.2	Justificación .....	73
4.3	Objetivos .....	74
4.3.1	Objetivo General .....	74
4.3.2	Objetivos Específicos.....	74
4.4	Metas.....	74
4.5	Localización y la población beneficiaria .....	75
4.5.1	Localización del Proyecto .....	75
4.5.2	Población Beneficiaria .....	75
4.5.3	Relevancia e Impacto del Proyecto .....	75

4.6	Organización del Proyecto.....	75
4.7	Duración y cronograma del proyecto.....	76
4.8	Análisis de mejoras tecnológicas en el protocolo de tratamiento .....	77
4.8.1	Cirugía guiada por computadora .....	77
4.8.2	Impresión 3D de plantillas quirúrgicas y modelos anatómicos .....	79
4.8.3	Piezocirugía (osteotomía ultrasónica) .....	81
4.8.4	Biomateriales de última generación en regeneración ósea guiada.....	83

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	Conclusiones.....	87
5.2	Recomendaciones .....	88
6	BIBLIOGRAFÍA.....	90

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

El quiste periapical se define como una lesión quística osteológica e inflamatoria que afecta de manera patológica a los maxilares, tiene una prevalencia de afectación más alta en el maxilar superior, específicamente alrededor de incisivos y caninos, se origina a partir de un proceso inflamatorio que procede del foramen apical, está relacionado a una muerte o necrosis de la pulpa dental. Puede iniciarse por medio del avance patológico de un granuloma periapical que activa una proliferación celular de los restos epiteliales de Malassez provocando como consecuencia un quiste.

El perfeccionamiento de las técnicas y materiales que se usan en el campo de la odontología en la actualidad señalan la tasa de éxito en los tratamientos endodóntico convencionales como métodos conservadores de piezas dentarias con algún tipo de patología apical, estos procedimientos a lo largo del tiempo han estado sujetos a fallos e incidentes en su elaboración errores que años atrás hubiesen terminado en procedimientos más radicales como exodoncias, siempre y cuando el tratamiento no presente resultados esperados y más bien se observen avances patológicos en la lesión, ya podemos estar considerando un fracaso en el tratamiento de conducto y se pueden buscar alternativas terapéuticas para su solución. Por medio de este trabajo se resalta a la enucleación quirúrgica como tratamiento conservador y con resultados viables para un pronóstico favorable.

La enucleación quirúrgica consiste en la extirpación o eliminación de una lesión quística de su ubicación de origen (hueso alveolar). La supresión completa del quiste permite la eliminación de la infección, disminuir la sintomatología, su progreso y la regeneración de los tejidos en su totalidad que muchas veces no se alcanza con una endodoncia convencional o se presentan fallos por mostrar variaciones o anomalías en su anatomía. En general, esta técnica quirúrgica va asociada a una alta tasa de curación del hueso perirradicular.

En la actualidad los tratamientos terapéuticos como la enucleación quirúrgica de lesiones quísticas en conjunto con un retratamiento endodóntico son dos procedimientos conservadores que tienen como objeto eliminar la lesión que causa la patogenia, y un avance en su recuperación para obtener resultados con un pronóstico favorable, evitado la expansión

o avance de la patología y que comprometa estructuras anexas. El tratamiento del quiste periapical es quirúrgico y de tipo conservador realizando enucleación del tejido patológico y curetaje del lecho quirúrgico afirmaron que los defectos óseos posteriores a quistectomía, poco se regeneran o cicatrizan de forma espontánea, es en esos casos donde es necesario la utilización de injertos, materiales osteoinductivos, así como, llevar al paciente a una regeneración ósea guiada para conseguir resolución completa y satisfactoria del defecto resultante. Entre las técnicas de aumento óseo, la regeneración ósea guiada (ROG) es uno de los procedimientos aplicados. Consiste en interponer una barrera entre el hueso en regeneración y los tejidos blandos circundantes, evitando así que las células no osteogénicas entren y pueblen el sitio de regeneración. Los injertos óseos son importantes para mejorar y facilitar la regeneración ósea; estos incluyen mineral inorgánico de hueso bovino, aloinjerto de hueso liofilizado, hueso autólogo,  $\beta$ -fosfato tricálcico, hidroxiapatita, entre otros. Estos injertos se han utilizado en asociación con una variedad de membranas reabsorbibles o no reabsorbibles, Plasma rico en fibrina (PRF) cuenta con una red de fibrina densa con leucocitos, cito-quinas, glicoproteínas estructurales y también factores de crecimiento tales como factor de crecimiento derivado de plaquetas, factor de crecimiento endotelial vascular y glicoproteínas.

El PRF es un biomaterial que estimula la liberación de factores de crecimiento utilizado en el tratamiento de defectos intraóseos, periodontales, tratamientos de furca y levantamiento de seno, en el caso de la regeneración en defectos óseos de rebordes edéntulos se confirma que su inducción sobre la formación de fibroblastos, osteoblastos y osteocitos es superior al uso de membranas de colágeno durante las dos primeras semanas.

## 1.2 Descripción de la situación problemática

Los quistes periódicos son una patología recurrente en la práctica odontológica, especialmente en pacientes con antecedentes de infecciones dentales crónicas. A pesar de los avances en los tratamientos endodónticos, muchas de estas lesiones no responden favorablemente al manejo conservador, requiriendo una intervención quirúrgica para su eliminación definitiva.

Uno de los principales problemas asociados a la quistectomía es la pérdida ósea que se genera tras la extracción de la lesión, lo que puede comprometer la estabilidad estructural del maxilar y afectar la funcionalidad y estética del paciente. En este sentido, la regeneración ósea guiada se presenta como una alternativa para mejorar el proceso de cicatrización y minimizar la reabsorción ósea.

Sin embargo, existen diversas interrogantes en torno a la efectividad de la regeneración ósea guiada en defectos periajiales, como la elección del biomaterial más adecuado, el tiempo de integración ósea y los resultados a largo plazo en términos de estabilidad y funcionalidad. Además, la falta de estudios clínicos que evalúen comparativamente los distintos métodos de regeneración ósea dificulta la toma de decisiones basadas en evidencia científica.

En el caso que se analiza en esta investigación, se presenta una paciente de 49 años con un quiste periajical anterior de origen odontogénico, cuya lesión no respondió al tratamiento endodóntico previo. La imagenología reveló un defecto óseo significativo, lo que hizo necesaria la intervención quirúrgica con regeneración ósea guiada para evitar futuras complicaciones.

Dado el impacto que tienen estos procedimientos en la rehabilitación oral y la calidad de vida de los pacientes, este estudio busca analizar los resultados clínicos y radiográficos postoperatorios de la regeneración ósea guiada, proporcionando datos que permitan optimizar su aplicación en la cirugía periajical.

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

¿Qué tan eficaz es la regeneración ósea guiada en la cicatrización y recuperación estructural del hueso maxilar posterior al tratamiento quirúrgico de un quiste periajical anterior?

### **1.3 Justificación**

Los quistes periajiales representan una de las lesiones inflamatorias más frecuentes en los maxilares, siendo una complicación común de la necrosis pulpar y las infecciones dentales crónicas. Su abordaje terapéutico ha evolucionado desde tratamientos conservadores, como la endodoncia, hasta procedimientos quirúrgicos, como la quistectomía. Sin embargo, uno de los principales desafíos tras la extracción quirúrgica de un quiste periajical es la pérdida de

tejido óseo en la zona afectada, lo que puede comprometer la estabilidad estructural y la funcionalidad del maxilar.

En este contexto, la Regeneración Ósea Guiada (ROG) se ha consolidado como una técnica innovadora para restaurar el hueso perdido y optimizar la cicatrización postquirúrgica. Esta técnica permite la regeneración tisular mediante el uso de biomateriales osteoconductores y osteoinductores, como injertos óseos y membranas de barrera, que favorecen la proliferación celular y la neoformación ósea en el sitio del defecto. No obstante, la efectividad de la ROG en la reparación de defectos periapicales aún es objeto de estudio, ya que su éxito depende de múltiples factores, como el tipo de biomaterial utilizado, la técnica quirúrgica aplicada y la respuesta biológica del paciente.

Este estudio es relevante porque permitirá evaluar de manera objetiva la eficacia de la regeneración ósea guiada en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico de quistes periapicales anteriores, proporcionando evidencia importante sobre la evolución clínica y radiográfica de la cicatrización ósea. Además, los hallazgos podrán contribuir al desarrollo de protocolos quirúrgicos más efectivos, optimizando la selección de biomateriales y mejorando el pronóstico de los pacientes.

Desde un punto de vista clínico, la investigación busca ofrecer mejoras en la calidad de atención odontológica, proporcionando alternativas terapéuticas que minimicen la morbilidad postquirúrgica y eviten secuelas estéticas y funcionales en los pacientes. Desde una perspectiva científica, el estudio permitirá profundizar en el conocimiento sobre la regeneración ósea en defectos periapicales, aportando datos relevantes para la práctica de la cirugía oral y maxilofacial.

Por lo tanto, esta investigación es necesaria y pertinente, ya que responde a la creciente demanda de técnicas quirúrgicas más predecibles y menos invasivas en odontología. Además, contribuirá en el manejo avanzado de lesiones periapicales, promoviendo el uso de técnicas regenerativas que mejoren la salud bucodental y la calidad de vida de los pacientes.

#### **1.4 Objeto de Estudio**

El objeto de estudio de este trabajo es la eficacia de la regeneración ósea guiada en la recuperación estructural del hueso maxilar posterior al tratamiento quirúrgico de quistes

periapicales anteriores. Se analizarán los cambios clínicos y radiográficos postoperatorios para determinar el impacto del uso de biomateriales en la reparación ósea y su influencia en la estabilidad funcional y estética del maxilar.

## **1.5 Campo de Acción**

El campo de acción de este estudio se enmarca dentro del ámbito de la cirugía oral y maxilofacial, específicamente en el manejo quirúrgico y regenerativo de lesiones periapicales odontogénicas. Se abordarán aspectos relacionados con la patogénesis de los quistes periapicales, los procedimientos quirúrgicos de quistectomía y la aplicación de técnicas de regeneración ósea guiada. Además, se incluirá la evaluación de biomateriales utilizados en la regeneración ósea, como injertos óseos y membranas de barrera, y su impacto en la cicatrización del hueso alveolar.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo General**

Evaluar la eficacia de la regeneración ósea guiada posterior al tratamiento quirúrgico del quiste periapical anterior.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

1. Describir la clasificación, características clínicas e imagenológicas de los quistes periapicales.
2. Determinar el diagnóstico del quiste periapical mediante estudios clínicos, imagenológicos e histopatológicos.
3. Analizar la influencia de las patologías dentales en el desarrollo de quistes periapicales.
4. Describir las técnicas quirúrgicas empleadas en la quistectomía, incluyendo materiales y procedimientos.
5. Evaluar los distintos tipos de biomateriales utilizados en la regeneración ósea guiada y su eficacia en la cicatrización ósea.
6. Determinar los cambios clínicos y radiográficos postoperatorios en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico con regeneración ósea guiada.

## CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Lesiones Dentales

Las lesiones dentales que presentan algún tipo de trauma son frecuentes y perturban colectivamente los dientes anteriores cuando estos se encuentran en edad joven o una dentición primaria, produciendo en algunos casos necrosis pulpar de dichas piezas dentarias, lo cual merece la aplicación de un tratamiento convencional de conductos con el objetivo de evitar que se desarrolle una lesión en el periápice que pueda desarrollarse hacia una patología inflamatoria crónica apical, entre los cuales tenemos, abscesos, granulomas y quistes. (Jerez, y otros, 2015)

#### 1.1.1 Quistes

El término quiste proviene del griego kystis, que significa “saco” o “vesícula”, y en patología oral se define como una cavidad patológica revestida por epitelio, con contenido líquido o semisólido, rodeada por una cápsula de tejido conectivo y sin comunicación natural con el exterior (Martin & Speight, 2017; Santosh et al., 2020).

Dentro de los quistes odontogénicos, el quiste periapical o radicular es el tipo inflamatorio más frecuente de los maxilares. Se desarrolla en el periápice de dientes con pulpa necrótica como consecuencia de una periodontitis apical crónica o de la evolución de un granuloma periapical persistente (Hamied et al., 2021; Barresi et al., 2021; Kammer et al., 2020).

Su patogénesis se relaciona con la estimulación inflamatoria de los restos epiteliales de Malassez presentes en el ligamento periodontal. Los productos bacterianos procedentes del sistema de conductos radiculares necrótico, junto con citocinas y mediadores de la inflamación, inducen la proliferación epitelial y la formación de una cavidad quística revestida por epitelio escamoso estratificado, sostenida por una cápsula de tejido conectivo inflamatorio (Hamied et al., 2021; Barresi et al., 2021).

En este proceso intervienen mecanismos inmunitarios celulares y humorales: la infiltración de linfocitos T, células plasmáticas, macrófagos y otras células inflamatorias regula tanto la

expansión del revestimiento epitelial como la actividad osteoclástica responsable de la reabsorción ósea periapical (Hamied et al., 2021; Martin & Speight, 2017).

Aunque son lesiones benignas, los quistes periapicales son clínicamente relevantes porque pueden crecer de forma lenta pero progresiva, produciendo adelgazamiento y expansión de las tablas óseas, desplazamiento o reabsorción radicular y, cuando se sobreinfectan, dolor, fistulas y aumento de volumen de los tejidos blandos (Alfurhud et al., 2025; Gioga et al., 2024; Martin & Speight, 2017).

#### **1.1.1.1 Quistes Inflamatorios Odontogénicos**

Son quistes verdaderos, de tipo odontogénico y cuyo crecimiento o degeneración es debido a un proceso inflamatorio. Derivan del tejido epitelial asociado a la formación del diente. Estos quistes odontogénicos son sin duda los más frecuentes de la cavidad bucal y del macizo maxilofacial. (ver anexo 6)

#### **1.1.1.2 Quiste paradental inflamatorio**

Son quistes localizados habitualmente en las caras bucodistales de los terceros molares, tras repetidas historias de pericoronaritis. Su patogénesis inflamatoria es clara, debido al proceso de erupción se estimula la proliferación del epitelio originando el quiste. En la epidemiología descubrimos que afecta más a los hombres, y la edad irá en función a la pieza que afecte, es decir, alrededor de los 20 años cuando se trate de los terceros molares y los 6-12 años si hablamos del primer y segundo molar.

Clínicamente presenta una pericoronaritis, que no tiene por qué ir relacionada con enfermedad periodontal generalizada. En la anatomía patológica se aprecia un epitelio escamoso no queratinizado con células inflamatorias en su interior. (ver anexo 6)

#### **1.1.1.3 Quiste radicular lateral**

Similar al radicular, pero como su nombre indica se localiza lateralmente a la raíz. Su etiología no es del todo concreta, las hipótesis de una infección ligamentaria, o perforación de la raíz serían algunas de ellas. Son poco frecuentes. (ver anexo 6)

#### **1.1.1.4 Quiste residual**

Pertenece a la misma entidad clínica, sólo que corresponde con una zona del maxilar donde se extrajo un diente, pero no se extirpó el quiste, por lo que el granuloma continuó su desarrollo, teniendo un tamaño mayor que el de un quiste radicular. (ver anexo 6)

#### **1.1.1.5 Quiste Radicular Quiste Apical O Quiste Periapical**

El quiste radicular, también denominado quiste apical o quiste periapical, es el quiste odontogénico inflamatorio más frecuente de los maxilares. Se define como una cavidad patológica intraósea, revestida por epitelio odontogénico y llena de contenido líquido o semiliquido, estrechamente asociada al ápice de un diente con pulpa necrótica o previamente tratada endodóticamente (Nik Abdul Ghani et al., 2020; Doumari et al., 2023; Pesáñez-Alvarado et al., 2025).

Su origen está vinculado a un proceso inflamatorio crónico peripapal secundario a caries, traumatismo u otros factores que conducen a necrosis pulpar. Los productos bacterianos y mediadores inflamatorios que alcanzan el periápice estimulan la proliferación de los restos epiteliales de Malassez derivados de la vaina radicular de Hertwig, los cuales, tras una fase de iniciación, forman una cavidad epitelial y finalmente un quiste en fase de crecimiento (Hamied, 2021; Nochahrly et al., 2025; European Journal of Dentistry, 2025).

Histológicamente, el quiste radicular presenta una luz central tapizada por epitelio escamoso estratificado no queratinizado de varias capas, que puede mostrar engrosamientos, proyecciones hacia el tejido conectivo o áreas de degeneración. La cápsula quística está constituida por tejido conectivo fibroso con abundante infiltrado inflamatorio crónico (linfocitos, células plasmáticas, macrófagos), así como hendiduras de colesterol, células espumosas y focos de hemorragia u osificación reactiva (Çelik et al., 2023; Mortha & Uppala, 2021; Falçao et al., 2021).

Desde el punto de vista clínico-radiográfico, suele manifestarse como una lesión radiolúcida bien delimitada en la región peripapal de un diente no vital, generalmente asintomática en sus fases iniciales, pero potencialmente expansiva y destructiva cuando alcanza grandes dimensiones, pudiendo provocar adelgazamiento cortical, desplazamiento dentario o

compromiso de estructuras anatómicas vecinas (Sinha et al., 2021; Treatment Options of Periapical Cysts of Deciduous Teeth, 2024).

### 1.1.2 Epidemiología

Desde el punto de vista epidemiológico, el quiste radicular o periapical es el quiste odontogénico más frecuente. Estudios multicéntricos recientes muestran que los quistes radiculares representan, en promedio, entre el 50 % y el 60 % de todos los quistes odontogénicos diagnosticados histopatológicamente (Kämmerer et al., 2020; Shanab et al., 2024). En series de biopsias orales de distintos países, los quistes odontogénicos constituyen alrededor del 8–12 % de todas las lesiones maxilares, y dentro de este grupo el quiste radicular es consistentemente la entidad más prevalente, con frecuencias que oscilan entre el 49 % y el 60 % (Buaoud et al., 2023; El Hasi et al., 2024; Khandelwal et al., 2024).

En cuanto a la localización, la mayoría de las series contemporáneas describen una ligera predilección por el maxilar sobre la mandíbula, con especial concentración en la región anterior (incisivos y caninos) o en los dientes anterosuperiores no vitales (Musa et al., 2021; Du et al., 2024). Los estudios que analizan la distribución anatómica detallada señalan que el segmento incisivo-canino del maxilar puede albergar hasta un 35–40 % de los quistes radiculares, lo que coincide con el compromiso frecuente de la zona estética anterior descrito en la literatura clínica reciente (Du et al., 2024).

El perfil demográfico típico corresponde a adultos jóvenes y de mediana edad: la mayor parte de los casos se diagnostica entre la segunda y la quinta década de vida, con edades medias de 30–40 años (Kämmerer et al., 2020; Shanab et al., 2024). La dentición temporal puede verse afectada, pero los quistes radiculares asociados a dientes primarios representan una proporción pequeña del total y suelen relacionarse con caries extensas o traumatismos (Savithri et al., 2021).

En la mayoría de los trabajos se observa un ligero predominio del sexo masculino, con relaciones varón:mujer entre 1,2:1 y 1,6:1 (Buaoud et al., 2023; Shanab et al., 2024). Esta mayor afectación en hombres se ha vinculado a una mayor exposición a factores de riesgo como caries no tratadas, traumatismos y peores hábitos de higiene oral. En conjunto, la

evidencia epidemiológica actual confirma que el quiste radicular inflamatorio es la lesión quística odontogénica más común de los maxilares, con preferencia por el maxilar anterior, predominio en adultos jóvenes y ligera mayor frecuencia en varones.

### **1.1.3 Etiopatogenia**

El origen etiológico de los quistes apicales ha testeado muy controvertida ya que muchos autores despliegan un gran número de posibles alternativas a su causa y no se ha encontrado un esclarecimiento exacto de su comienzo. Ten Cate trabajó en sus comienzos y señaló que se dan a partir de los restos epiteliales de Malassez que provienen de la vaina epitelial de Hertwig. La forma de crecimiento de este tipo de células va a estar relacionado de una manera incitadora por medio de anomalías como degeneración intraepitelial, la cavitación y sobre todo la actividad inflamatoria del tejido conjuntivo circundante. (Gay Escoda & Berini Aytés, 2011)

Precisamente al hablar de estos aspectos importantes por los cuales se produciría un quiste podemos mencionar que estos se dan por una activación enzimática del huésped provocado por microorganismos o células externas que las activan, la disposición a la formación de estas lesiones particularmente de su activación es la localización anatómica en donde se desarrollan. (Figueroa, Contreras, & Álvarez, 2015)

Su causa etiológica no tiene un origen bien establecido entre los mencionados factores que pueden influenciar en su origen tenemos: ambientales, traumas, déficit vitamínico, enfermedades sistémicas, así como también un factor de herencia genética y predisposición a quistes. (Figueroa, Contreras, & Álvarez, 2015)

### **1.1.4 Diagnóstico diferencial de los quistes periapicales**

Los quistes que se presentan en la región maxilomandibular son de origen odontogénico, no odontogénico, pseudoquistes, quistes asociados al seno maxilar y de tejidos blandos y pueden variar en cuanto a su histogénesis, frecuencia, comportamiento y tratamiento.

El diagnóstico y enfoque terapéutico de los quistes radiculares puede suponer controversia para el odontólogo. Por ello tenemos que analizar las distintas posibles opciones que se

asemejen al quiste radicular. Las técnicas de las que disponemos en la consulta, como es la radiografía, pueden darnos algunos datos, pero no para concretar un diagnóstico.

El diagnóstico diferencial debe hacerse sobre todo con el granuloma apical y queratoquiste. Ambas lesiones, junto con el quiste radicular, presentan una imagen radiológica parecida:

- El quiste periapical tiene los márgenes más definidos e incluso se delimita con una zona ósea más esclerosada por lo tanto más radiopaco.
- El granuloma apical no tendría los márgenes tan marcados por no presentar presión de los líquidos internos de la lesión que si contiene el quiste.
- El queratoquiste podría presentarse como una imagen radiolúcida unilocular circular u ovoide y con bordes escleróticos festoneados.

En la clínica, podríamos encontrar:

- El quiste periapical suele ser asintomático en estadios iniciales, la deformidad de las tablas óseas, dolor suelen aparecer en estadios más evolucionados.
- El granuloma apical, podríamos distinguir la existencia de vitalidad pulpar en esta lesión, cuando en el quiste, cuya patogénia se deriva de la necrosis pulpar, el diente afecto sería no vital.
- El queratoquiste también puede ser asintomático, y tan sólo con una infección sobreañadida podría provocar dolor, o en estadios avanzados tumefacción, deformidad ósea, etc.

Como vemos tanto la radiología como la clínica no pueden ser determinantes en el diagnóstico de quiste periapical, es la histopatología la que pone nombre y apellido a la lesión, confirmando el diagnóstico y tratamiento correcto para cada lesión.

### **1.1.5 Anatomía patológica de los quistes periapicales**

Los quistes periapicales, suponen más del 70% de los quistes odontogénicos presentes en los maxilares. Su aspecto clínico y radiológico pueden ser engañosos, por lo que, para su correcto

diagnóstico, se realizará el estudio histopatológico de los epitelios, tipificando la lesión y confirmando la adecuación del tratamiento establecido.

Las técnicas histológicas convencionales e inmunohistoquímicas, nos permiten descubrir el revestimiento epitelial intracavitario, constituido por unos cinco estratos celulares de los cuales los basales son cuboides y los superficiales más aplanados. Considerando distintos casos, y ocasionalmente en distintas zonas del mismo quiste, pueden encontrarse variaciones en esta disposición epitelial general y encontrar estratos más cilíndricos, mayor número de capas, elongaciones de crestas o límites epitelio- pared fibrosa quística plana.

En la pared fibrosa es necesario distinguir entre cresta epiteliales elongadas, restos epiteliales cordonales de Malassez y cordones ameloblastomatosos.

La cavidad central del quiste periapical, está rellena de líquido eosinofílico o un material semisólido y está recubierto por epitelio escamoso estratificado. El epitelio está rodeado de tejido conectivo que contiene los siguientes elementos celulares: mastocitos, macrófagos, linfocitos, células plasmáticas y leucocitos. Ocasionalmente se pueden encontrar hendiduras de colesterol y/o células espumosas. (ver anexo 6: fig. 7, 8, 9, 10)

### **1.1.6 Opciones de tratamiento**

Entre las opciones de tratamiento de este tipo de lesiones quísticas encontramos como tratamiento inicial una endodoncia del sistema de conductos radiculares, con una importancia significativa en su evolución, los otros procedimientos que se realizan para su método de eliminación son quirúrgicos, tales como: biopsia, marsupialización, descompresión. Sin embargo, en algunos casos clínicos la lesión no se resuelve con la endodoncia ni retratamientos, es ahí cuando ya se realizan procedimientos como enucleaciones y apicectomía. En situaciones cuando encontramos una patología dental severa con lesión periodontal avanzada, la exodoncia de la pieza dentaria puede llegar a ser necesaria. (Rojas Jiménez, Zamora Arce, Vargas Monge, & Guillén Colombari, 2015)

Las elecciones de tratamiento para estos casos pueden solo abarcar un tratamiento endodóntico convencional, cirugía para endodóntico o la extracción de la pieza dentaria. Si la endodoncia no es exitosa o no presenta cambios radiográficos que atenúen rasgos

importantes en la regeneración de tejidos en el defecto óseo que se produjo tras su eliminación, se requiere de otros tratamientos como la Cirugía que consiste en curetaje y resección apical, o simples técnicas como marsupialización o descompresión de grandes quistes. (López Betancur, López Gómez, & Angel Espinosa, 2005)

El tipo de procedimientos que elegimos para tratar este tipo de lesiones va a estar condicionado por múltiples características que tienen una finalidad integradora tales como: el tamaño, su localización, su relación con estructuras análogas vecinas, la posible afectación de estructuras dentales de la lesión, entre otras con menos relevancia en cuanto a su diagnóstico.

El objetivo primordial es saber elegir la modalidad de tratamiento que contemple el menor riesgo posible en su ejecución, que baje el índice de recidiva y la mínima morbilidad en el acto clínico, y al mismo tiempo la eliminación de la lesión. (Vega Llauradó, y otros, 2012)

Entre la terapéutica no quirúrgica de las lesiones quísticas tenemos el tratamiento de conducto convencional el mismo que es una opción válida, tiene que tener un control post quirúrgico de larga duración, el cual está caracterizado en tomas radiográficas o tomografías cada 6 meses por 3 o 4 años para valoraciones en la regeneración tisular de los tejidos en el sitio donde se produjo el defecto óseo. (Velasque, y otros, 2014)

### **1.1.7 Técnicas Quirúrgicas En El Tratamiento De Los Quistes Maxilares**

Todas las lesiones quísticas han de ser eliminadas. Debido al comportamiento de los quistes en los maxilares, su tratamiento requerirá una cirugía meticulosa y un seguimiento de la lesión, por lo que deberán ser analizadas anatomicopatológicamente.

Las imágenes radiolúcidas que correspondan a quistes, de forma general se realizará quistectomía y apicectomía de las piezas previamente endodonciadas, sin embargo, tendremos una serie de factores a tener en cuenta:

- Pieza o piezas afectadas por el quiste.
- Tamaño del quiste.
- Hueso alveolar afectado por la lesión quística.

- Estado del diente afectado: si tiene o no endodoncia.

Entre las opciones de tratamiento quirúrgico están:

-El tratamiento quirúrgico realizado en dos tiempos, en el cual primero se efectúa la marsupialización o descompresión que consiste en la eliminación parcial de la membrana para luego realizar la enucleación completa del quiste denominada también Partsch I. (Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012)

-El tratamiento quirúrgico radical realizado en un solo tiempo, donde se procede inmediatamente con la enucleación que consistirá en la completa eliminación de la membrana quística y el legrado o curetaje de la cavidad ósea y de la pared quística denominada también Partsch II (Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012)

#### **1.1.7.1 Enucleación (Quistectomía)**

En la actualidad, la enucleación o quistectomía continúa siendo la técnica de elección para el tratamiento de la mayoría de los quistes odontogénicos pequeños y medianos, incluidos los quistes radiculares periapicales. Este procedimiento, también conocido como operación de Partsch II, consiste en la eliminación completa de la cavidad quística junto con todo su revestimiento epitelial, seguida del legrado del lecho óseo y cierre primario de la herida, lo que reduce significativamente el riesgo de recidiva y permite el examen histopatológico de la pieza extirpada (Malik, 2021; Nyimi et al., 2019; Kriplani et al., 2024).

Diversos estudios coinciden en que la enucleación es un abordaje seguro y predecible cuando el quiste presenta dimensiones moderadas, está bien delimitado radiográficamente y se ubica a distancia prudente de estructuras vitales. En estos casos, la cavidad residual se rellena inicialmente con coágulo sanguíneo que, mediante los procesos de reparación ósea, se sustituye progresivamente por hueso nuevo; en defectos amplios suele asociarse a injertos óseos o técnicas de regeneración ósea guiada para favorecer la neoformación y mantener el volumen óseo (Demir et al., 2021; Kumar et al., 2017).

La técnica quirúrgica se basa en el levantamiento de un colgajo mucoperióstico de espesor total que proporcione adecuada visibilidad, la realización de una ventana ósea conservadora

sobre la cortical afectada y el despegamiento cuidadoso de la cápsula quística mediante curetas finas, procurando no fragmentarla y preservando al máximo las paredes óseas remanentes. Una vez retirada la lesión, se inspecciona el lecho para descartar restos epiteliales, se irriga abundantemente con solución salina estéril y se procede al cierre primario del colgajo; con frecuencia, en quistes periapicales se combina la enucleación con apicectomía y obturación retrógrada de las raíces involucradas (Jaha et al., 2024; Locurcio & Leeson, 2017).

Entre las ventajas de la enucleación se destacan la posibilidad de obtener la lesión íntegra para estudio histopatológico, la rápida sustitución del coágulo por hueso y la menor necesidad de controles prolongados en comparación con procedimientos más conservadores como la marsupialización o la descompresión (Nyimi et al., 2019). Como desventajas potenciales se mencionan el riesgo de lesión de dientes vecinos, nervios o cavidades adyacentes, así como la posibilidad de fractura ósea en quistes muy extensos; en estas situaciones se recomienda individualizar el plan de tratamiento y considerar abordajes combinados (de Moraes et al., 2020; Nyimi et al., 2019).

### **Ventajas**

Entre las primordiales ventajas de este tipo de tratamiento quirúrgico están: la posibilidad de realizar el examen histopatológico del quiste completo, elaboración de una biopsia, mantenimiento del contorno óseo, no se lesionar las estructuras contiguas a la mucosa del quiste, además de que el periodo postoperatorio es más sencillo y el paciente no requerirá que se le realice la irrigación constante de la cavidad como sucede en la marsupialización. (Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012)

### **Desventaja**

La desventaja es la lesión que se puede producir a nivel de los tejidos no afectados, incluso con posible fracturas Oseas, desvitalización de piezas dentarias, peligro de exponer al antro maxilar los nervios o los vasos sanguíneos, se puede presentar abundante dolor en las primeras horas de la fase del postoperatorio, peligro de fracasos en el caso de poner

quirúrgicamente injertos, potencial posibilidad de infección y necesidad de una mayor destreza quirúrgica por parte del especialista. (Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012)

#### **1.1.7.2 Marsupialización**

La marsupialización, también denominada cistostomía o técnica de Partsch I, es un procedimiento conservador que consiste en abrir la cavidad quística hacia la cavidad oral, nasal o sinusal y suturar el revestimiento quístico a la mucosa adyacente, transformando el quiste en un “reservorio” de drenaje permanente. De esta manera se reduce la presión intraquística, favorece la contracción progresiva de la lesión y se estimula la neoformación ósea desde las paredes óseas remanentes (Ahmed et al., 2022; Slim et al., 2020).

Desde el punto de vista técnico, tras la anestesia local apropiada y la elevación de un colgajo mucoperióstico, se realiza una ventana ósea en la cortical que recubre el quiste, se evacúa el contenido quístico y se reseca parcialmente la cápsula. El borde epitelial remanente se sutura a la mucosa oral para mantener la comunicación; la cavidad se protege con un tapón, un dispositivo acrílico o gasas cambiadas periódicamente, mientras se instruye al paciente en irrigaciones y control de higiene. El proceso se monitoriza clínica y radiográficamente, valorando la reducción del volumen quístico hasta que sea posible, si se requiere, una enucleación definitiva en un segundo tiempo quirúrgico (Cobo-Vázquez et al., 2025; Oliveros-López et al., 2017).

En la actualidad, la marsupialización se indica principalmente en quistes de gran tamaño o íntimamente relacionados con estructuras nobles (nervio dentario inferior, piso de la órbita, dientes permanentes en formación), en pacientes jóvenes o cuando una enucleación primaria implicaría alto riesgo de fractura patológica o pérdida de múltiples piezas dentarias. Diversos estudios muestran que este abordaje conservador reduce de forma significativa el volumen de los quistes y permite preservar estructuras anatómicas, aunque exige un seguimiento prolongado y, con frecuencia, una enucleación complementaria posterior (Ahmed et al., 2022; Huang et al., 2021; Rungsaeng et al., 2024; Slim et al., 2020).

La marsupialización es una alternativa terapéutica útil para el manejo escalonado de quistes odontogénicos extensos, siempre que exista buena adherencia del paciente al control y se

planifique como parte de un protocolo de tratamiento en dos tiempos que incluya la eventual enucleación completa de la lesión.

#### **1.1.7.3 Sección del ápice dentario y realización de cavidad retentiva periapical**

La mayoría de las investigaciones acerca de la sección del ápice dentario recalcar que se deben seccionar 2-3 milímetros de raíz dentaria. Posterior a la sección apical se procede a la realización de una cavidad retentiva para facilitar la colocación del material de sellado por medio de una obturación retrograda lo cual posibilita una mayor impermeabilización del conducto, las características que debe presentar esta cavidad retentiva son en forma de tronco-cono, con la base orientada hacia la corona dental, y sobre ella se debe depositar el material obturador retrógrado. (Gómez Carrillo V., y otros, 2011)

#### **1.1.7.4 Sellado retrógrado periapical**

Las investigaciones científicas señalan la importancia de la biocompatibilidad de los materiales de sellado apical y su disposición post enucleación quirúrgica por medio de una obturación retrograda del tercio apical del sistema de conductos radiculares. Hay un gran número de investigaciones de artículos científicos que señalan la importancia de su correcta elección, pero también existen contraindicaciones entre autores y conclusiones con similitudes en sus resultados. (Aguirre Terán, Rosero Cadena, & López Moncayo, 2013). (tabla N°2)

#### **1.1.8 Fase Post Operatorio**

La fase o periodo del post operatorio es muy importante y de larga duración, el cuidado de pacientes que fueron sometidos a cirugías de lesiones quísticas se realiza por medio de una examen clínica basado en la observación y el control radiológico pertinente a los 6 y a los 12 meses después de realizado el procedimiento quirúrgico, con la finalidad de poder valorar y evaluar los cambios producidos en la regeneración tisular en el sitio donde se produce el defecto óseo, también se evaluará la cicatrización en los tejidos blandos. (Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012)

## **1.2 Métodos de Diagnóstico**

Con frecuencia, la inspección de la mucosa de la región anterosuperior no nos revelará de entrada ninguna alteración. Sin embargo, con una cuidadosa exploración y palpación notaremos unas anomalías por vestibular que corresponderá casi de manera definitiva a la encía adherida y porción radicular de las piezas dentarias.

### **1.2.1 Examen Clínico**

El examen clínico consiste en la observación de la zona sospechada y que, a través de la imagen radiográfica se determinará como la afectada. Se comprobará color, agrandamientos y textura de la mucosa. Se continuará con la palpación para determinar la presencia de abultamiento, crepitación, cualquier cambio en sensibilidad y presencia de movilidad dental.

Los pacientes portadores de este tipo de quiste en general no refieren síntomas, solo cuando existe una exacerbación del proceso inflamatorio y un aumento del tamaño se presenta con signos de flogosis, deformidad de la zona afectada, posible presencia de trayectos fistulosos y variable compromiso de estructuras vecinas. Al principio del proceso la tumefacción es firme, pero a medida que el mismo avanza y compromete las estructuras óseas se observa un cambio en la consistencia y la eventual salida de material purulento a través de trayectos de fistulas. (ver anexo 6: fig. N°11)

### **1.2.2 Examen Radiográfico**

Las características imagenológicas que presentan los quistes radiculares maxilares tienen frecuentemente una radiolucidez redonda u ovalada bien circunscrita. De acuerdo con el número de dientes involucrados pueden afectar un solo diente, dientes adyacentes y dientes múltiples. La expansión de la cortical labial o bucal se da con más frecuencia que la expansión de la corteza palatina. También se puede observar invasión del suelo nasal, invaginación del seno maxilar y también la reabsorción radicular. El diámetro medio de las lesiones es de  $20,89 \pm 8,11$  mm mesiodistal y  $16,70 \pm 5,88$  mm buco-palatino.

El uso de medios de diagnóstico sofisticados en nuestro medio es limitado, principalmente por sus altos costos, y aunque la máxima exactitud acerca de la posición, inclinación, relación con estructuras anatómicas de anomalías dentarias, patologías y reabsorción de dientes vecinos causada por estos.

### **1.2.2.1 Radiografías Extraorales**

Las radiografías extraorales son todas aquellas proyecciones de la región orofacial con películas colocadas afuera de la boca.

Las radiografías extraorales sirven para evaluar:

- Crecimiento y desarrollo
- Traumatismos y enfermedades
- Anomalías en el desarrollo
- Muestra los huesos de la cara y el cráneo, junto con el perfil de tejidos.

### **1.2.2.2 Radiografía Panorámica**

Es una radiografía digital es una técnica radiológica que ofrece una imagen general y clara tanto del área mandibular como de los dientes y maxilares. Por tratarse de una toma general de esta zona, que se plasma en una única radiografía, este estudio resulta de gran utilidad para el diagnóstico en diversas ramas de la odontología.

Los quistes radiculares maxilares tienen frecuentemente una radiolucidez redonda u ovalada bien circunscrita. De acuerdo con el número de dientes involucrados pueden afectar un solo diente, dientes adyacentes y dientes múltiples. (ver anexo 6: fig. N°12)

### **1.2.2.3 Tomografía Axial Computarizada**

La tomografía computarizada dental (TAC) hacer referencia a un tipo de equipo de rayos X que se utiliza cuando los rayos X dentales o faciales no son suficiente para poder visualizar correctamente la zona deseada. Esta tecnología permite producir imágenes tridimensionales en 3D de los dientes, los tejidos blandos y la trayectoria de los nervios y huesos del paciente.

La tomografía computarizada dental permite producir imágenes detalladas de cortes axiales del cuerpo, necesarias para poder explorar la zona y poder planear un correcto tratamiento.

La tomografía computarizada dental permite visualizar las estructuras dentales de una manera muy precisa, pues proporciona unas imágenes de alta resolución de contraste y de pueden visualizar en los planos axiales, coronales y sagitales. (ver anexo 6: fig. N°13)

### **1.2.3 Exámenes Complementarios**

#### **1.2.3.1 Hemograma**

El hemograma o análisis de sangre, es una prueba médica de gran importancia para conocer el funcionamiento sanguíneo de nuestro sistema. Es un examen que nos muestra datos, valores y formas de las diferentes células sanguíneas que hay en el cuerpo.

Podemos cuantificar y evaluar el tamaño y comportamiento de los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Los que tienen una gran importancia e impacto en el desarrollo de nuestro sistema inmunológico y, por ende, en el desarrollo de nuestra salud. (ver anexo 6: fig. N°14)

#### **1.2.3.2 Biopsia y estudio histopatológico**

La biopsia es un procedimiento que consiste en extirpar o extraer una pequeña muestra de tejido del organismo para poder ser estudiado en un laboratorio de patología.

Está calificada como una técnica quirúrgica indolora y sencilla. El estudio que se realiza en el laboratorio (estudio histopatológico) ayuda a complementar los datos clínicos recogidos en la historia clínica del paciente y así poder llegar a un diagnóstico certero y más preciso.

Conviene saber que las biopsias y su correspondiente estudio histopatológico no solo se realizan en el diagnóstico de enfermedades malignas (como el cáncer), sino se utilizan para el examen de muchas enfermedades, la mayoría de ellas cutáneas o de origen inflamatorio. Así pues, el hecho de indicar una biopsia a un paciente no es sinónimo de sospecha de un cáncer. (ver anexo 6: fig. N°15)

### **1.3 Regeneración Ósea Guiada**

La atrofia o reabsorción del hueso alveolar relacionada con la pérdida dental por traumatismos, caries o periodontitis puede comprometer la inserción de los implantes dentales en una posición prostodóntica ideal. En este sentido, el aumento de un volumen óseo insuficiente, es frecuentemente realizado de forma conjunta a la inserción del implante para conseguir unos buenos resultados funcionales y estéticos a largo plazo.

Después de una exodoncia en el maxilar superior se desarrolla un proceso de remodelación alveolar con una progresiva atrofia ósea en sentido vertical y vestíbulo-palatina que se incrementa con la acción de la prótesis removible. La cicatrización del alvéolo y su progresiva regeneración ósea suele durar entre 4-6 semanas, aunque la remodelación definitiva puede llegar hasta los 4 meses. Desde un punto de vista morfológico, a los 6-12 meses, existe una reducción de 5-7 mm en sentido horizontal o vestíbulo lingual, lo que representa casi el 50% de la anchura alveolar inicial.

A estos cambios horizontales se acompañan modificaciones en la altura o apicoronales con una reducción de 2 a 4,5 mm. Para prevenir estas alteraciones en la disponibilidad ósea de la cresta alveolar se ha desarrollado la técnica de los implantes postextracción que consiguen mantener un buen nivel de volumen óseo.

La reabsorción progresiva del hueso alveolar después de la exodoncia puede limitar la disponibilidad ósea en sentido horizontal para la inserción del implante. Si el soporte óseo es inadecuado, puede ser necesario la utilización de técnicas quirúrgicas complementarias para incrementar la anchura ósea como puede ser los expansores u osteótomos que aprovechando el módulo de elasticidad del hueso maxilar permiten con éxito la inserción de los implantes.

Las técnicas de regeneración tisular con utilización de una membrana y biomaterial de relleno pueden obtener una mejor cicatrización ósea y reducir la pérdida ósea crestal en el tratamiento con implantes dentales. De hecho, esta técnica de regeneración ósea puede ser recomendada, sobre todo, cuando se han producido dehisencias o pérdida de alguna pared ósea durante la extracción que pudiera comprometer la inserción del implante, así como cuando se utiliza en zonas con presencia de infección o lesiones periajiales quísticas.

Las técnicas de aumento del volumen óseo para la inserción de implantes requieren, frecuentemente, la utilización de materiales de injertos como pueden ser el propio hueso del paciente o substitutos óseos.

Entre los sustitutos óseos o biomateriales se encuentran los de origen animal (ej. hueso bovino o porcino mineralizado) o sintéticos (ej. hidroxiapatita, sulfato cálcico). El betafosfato tricálcico (B-TCP) es un material sintético con propiedades osteoconductoras que permite por sus características biológicas y fisicoquímicas mantener bien el espacio relleno habiendo sido utilizado con éxito en implantología oral.

La incorporación de la nanotecnología a la investigación implantológica ha posibilitado el desarrollo de nuevas superficies de implantes que están incrementando la respuesta ósea y mejorando el grado de osteointegración.

Los resultados con implantes con nano topografía parecen indicar una excelente respuesta clínica en el tratamiento de los pacientes con edentulismo parcial y total. Además, estas nuevas nanosuperficies pueden mejorar la unión del implante al hueso de baja densidad como el área posterior del maxilar superior.

### **1.3.1 Proceso de regeneración ósea**

La reparación de los defectos óseos en los maxilares sigue, en la mayoría de los casos, el patrón de osificación intramembranosa, es decir, la formación de hueso nuevo a partir de células mesenquimales del periostio y la médula ósea, sin una fase cartilaginosa intermedia. Este proceso implica una secuencia coordinada de inflamación, formación de callo blando, deposición de matriz osteoide y mineralización progresiva hasta recuperar la arquitectura cortical y trabecular originales (McBride-Gagy & McKenzie, 2022; Dimitriou et al., 2011).

La regeneración ósea está regulada por una compleja red de factores de crecimiento, citoquinas y hormonas, entre los que destacan BMPs, TGF- $\beta$ , PDGF y VEGF, que modulan la proliferación, diferenciación y actividad de osteoblastos y osteoclastos. Un aporte vascular adecuado, la síntesis proteica y el equilibrio entre resorción y formación ósea son determinantes para lograr una cicatrización predecible. A nivel microscópico, el hueso se remolda de forma continua a través de las unidades básicas multicelulares (BMU), lo que

permite mantener la homeostasis del metabolismo fosfocálcico a lo largo de la vida (Robling & Bonewald, 2020; McBride-Gagyi & McKenzie, 2022).

Cuando la continuidad del hueso se ve interrumpida y se utilizan biomateriales para llenar el defecto, estos deben integrarse en los mecanismos biológicos de reparación. Clásicamente se describen tres conceptos clave (Dimitriou et al., 2011; Buser et al., 2019):

Osteoinducción: capacidad de un biomaterial o moléculas asociadas para inducir la diferenciación de células mesenquimales en células osteogénicas, estimulando la formación de hueso nuevo. Este principio es especialmente relevante en defectos con pocas paredes óseas remanentes o de gran tamaño, donde se recurre a injertos autólogos o a biomateriales con factores de crecimiento incorporados.

Osteoconducción: el biomaterial actúa como un andamio tridimensional (scaffold) que guía el crecimiento óseo, permitiendo la migración y adhesión de células progenitoras, la formación de vasos sanguíneos y el depósito de matriz extracelular mineralizable. La porosidad, interconectividad y estabilidad del scaffold son determinantes para la calidad del hueso neoformado. En regeneración ósea guiada, tanto los injertos como las membranas cumplen un papel osteoconductor al mantener el espacio y excluir el tejido blando (Buser et al., 2019; Urban et al., 2019).

Osteogénesis: formación directa de hueso nuevo por células osteoprogenitoras y osteoblastos presentes en el injerto o en los tejidos vecinos. En el caso de injertos autólogos, el propio injerto aporta células viables capaces de producir matriz ósea; en los sustitutos óseos, la osteogénesis es aportada principalmente por el hueso receptor, aunque ciertos materiales y concentrados biológicos pueden potenciar este proceso (Dimitriou et al., 2011; Miron & Zhang, 2018).

En el contexto de los maxilares, la combinación de estas tres vías permite que el defecto se llene inicialmente con coágulo sanguíneo rico en fibrina y plaquetas, que actúa como matriz provisional. Posteriormente, la infiltración de células mesenquimales y la angiogénesis generan un tejido de granulación que será reemplazado por hueso trabecular inmaduro y, con el tiempo, por hueso lamelar más organizado. La utilización de biomateriales osteoconductores y de concentrados plaquetarios como el PRF, dentro de protocolos de

regeneración ósea guiada, busca precisamente optimizar estas fases celulares y moleculares para lograr una neoformación ósea más rápida, estable y de mejor calidad.

En la osificación es imprescindible el correcto rol de las células, la matriz extracelular y los vasos sanguíneos. La secuencia de procesos biológicos que se suscitan en la regeneración ósea discurre en el siguiente orden:

- Respuesta inflamatoria y formación de hematoma inicial, con eritrocitos, plaquetas y fibrina (sangrado y coagulación).
- Las células del coágulo liberan interleuquinas y factores de crecimiento, originando la migración de linfocitos, macrófagos, precursores de osteoclastos y células mesenquimales pluripotenciales.
- Las señales moleculares anteriores promueven la diferenciación hacia células endoteliales, fibroblastos, condroblastos y osteoblastos, dando origen a un nuevo tejido fibrovascular, que reemplazará al coágulo inicial (fibroplasia y angiogénesis).
- Degradación del coágulo y limpieza de la herida (incluida la biodegradación parcial o total de la membrana).
- Formación de tejido granular.
- Síntesis proteica y mineralización de nuevo hueso.
- El hueso aparece inicialmente en forma de red constituida por trabéculas (el hueso esponjoso primario).
- El hueso esponjoso primario es sustituido por hueso secundario, posteriormente eliminado para eliminar la médula ósea, o transformado en hueso cortical primario mediante la ocupación de los espacios entre las trabéculas.
- Modelado (modificaciones en el tamaño y forma del hueso en función de reabsorción y aposición ósea) y remodelado óseo (transformación del hueso inmaduro, de tipo esponjoso, en hueso laminar más compacto).

### **1.3.2 Indicaciones Y Contraindicaciones de la ROG**

De acuerdo con los protocolos y guías de práctica clínica en cirugía bucal, las indicaciones más comunes para realizar la ROG son:

- Aumento de reborde alveolar.
- Defectos óseos de 2 y 3 paredes.
- Pacientes que presentan atrofia severa en los procesos alveolares (edentulismo parcial o total), con la finalidad de insertar implantes dentales.
- Con la colocación simultánea de implantes en alvéolos postextracción inmediata.
- Con la colocación de implantes en alvéolos postextracción no inmediata.
- Durante el tratamiento implantológico, en caso de fenestraciones.
- Defectos en dehiscencia.
- Defectos de resecciones oncológicas.
- Pérdida de sustancia ósea de etiología traumática.
- Tras la realización de una Quistectomía, apicectomías.

Del mismo modo, estos autores introdujeron las siguientes contraindicaciones de la técnica:

1. Defectos óseos de 1 pared (salvo que sea extenso el defecto).
2. Pacientes con patología sistémica no controlada.
3. Pacientes sometidos a radioterapia de cabeza y cuello.
4. Pacientes bajo tratamiento con bisfosfonatos.
5. Individuos de edad avanzada donde la intervención quirúrgica pueda comprometer su estado de salud.
6. Lesiones tumorales, quistes o lesiones agresivas (luego de su resección quirúrgica, no se puede aplicar Plasma Rico en Plaquetas por su alto contenido en factores de crecimiento).
7. Procesos activos, agudos de infección.

### **1.3.3 Principios quirúrgicos generales de la técnica**

Plasencia y cols. establecieron una secuencia de pasos generales que deben considerarse para aplicar la regeneración ósea guiada mediante membranas, independientemente del tipo defecto.

1. Llenado de la historia clínica firma del consentimiento informado.
2. Preparación del material e instrumental.
3. Asepsia y antisepsia del campo operatorio.
4. Técnica anestésica.
5. Incisión inicial alejada del defecto para que no interfiera en la regeneración de éste.
6. Levantamiento del Colgajo mucoperióstico de espesor completo.
7. Desbridamiento o curetaje de todo tejido de granulación o fibroconectivo existente en el defecto (por ejemplo, en perimplantitis).
8. Lavado y detoxificación del lecho con solución fisiológica o cualquier medicamento antibiótico si se requiere.
9. Preparación del biomaterial a injertar.
10. Relleno del defecto óseo (opcional).
11. Fijación y colocación de la membrana: se recorta para que supere máximo 2 o 3 mm del borde del defecto. Se recomienda hidratar por 5 minutos previo a la adaptación para mejorar la manejabilidad. Se adapta a la forma del defecto.
12. Si es necesario se indica una pre sutura para estabilizar la entrada y adaptación de la membrana.
13. Reposición del colgajo sobre el defecto y sutura.
14. Indicaciones y medicación postquirúrgicas.

### **1.3.4 Condiciones imprescindibles para lograr el éxito tras la aplicación de una ROG**

En base a los estudios y a juzgar por las evidencias científicas halladas, puede determinarse que se deben dar una serie de condiciones para que la neoformación ósea sea predecible cuando se utilizan técnicas de ROG:

1. Debe existir una fuente de células osteogénicas. La ROG se basa en la presencia de hueso en el lugar del defecto o próximo a éste.
2. Resulta asimismo esencial un correcto aporte vascular. Este aporte procede principalmente de la superficie ósea adyacente (Canales Haversianos y de Volkmann y compartimientos medulares).
3. La herida o el defecto debe permanecer prácticamente estable durante el proceso de regeneración.
4. Un apropiado espacio debe ser creado y mantenido entre la superficie ósea y la membrana.
5. Las células de tejido conectivo deben ser excluidas del espacio creado por la membrana que actúa como barrera semioclusiva pues debe poseer poros para la oxigenación del tejido y adhesión celular.
6. Biocompatibilidad del biomaterial implantado.
7. El biomaterial debe ser químicamente estable y/o biodegradable en productos no tóxicos.
8. En caso de actuar como relleno en tejido óseo, el biomaterial debe ser completamente reabsorbible en un tiempo variable de 6 a 12 meses ya que será completamente sustituido por el hueso neoformado.
9. Suficientemente estable para permanecer in situ al menos 16 semanas, tiempo necesario para que el hueso regenerado ocupe el espacio.
10. Propiedades mecánicas y físicas (diseño, tamaño, forma) adecuadas a la finalidad que cumplirán.
11. Bajo costo.

12. Fácil manipulación.

## 1.4 Tipos de Injertos

### 1.4.1 Injertos Óseos

#### 1.4.1.1 Injertos Autólogos o Autógenos

Los injertos óseos autólogos continúan siendo considerados el “gold standard” en regeneración ósea debido a que reúnen, en un solo material, capacidad osteogénica, osteoconductora y osteoinductora, además de presentar mínima antigenicidad (Buser et al., 2019; Urban et al., 2019). Se trata de hueso obtenido del propio paciente, lo que garantiza biocompatibilidad máxima y una rápida revascularización del injerto.

Pueden emplearse en forma de hueso cortical, esponjoso o corticoesponjoso, ya sea como injertos en bloque o como hueso particulado. El hueso esponjoso autólogo, en particular, ofrece una elevada celularidad y un rápido intercambio con el lecho receptor, mientras que el hueso cortical proporciona mayor estabilidad volumétrica, pero se revasculariza de manera algo más lenta (Mangano et al., 2021; Buser et al., 2019).

La integración del injerto autólogo implica de manera simultánea los tres mecanismos de regeneración ósea:

- Osteogénesis, gracias a la presencia de células osteoprogenitoras viables en el injerto.
- Osteoconducción, ya que la estructura trabecular del hueso sirve de andamio para el crecimiento de nuevo tejido óseo a su alrededor.
- Osteoinducción, mediada por proteínas de la matriz ósea y factores de crecimiento que estimulan la diferenciación de células mesenquimales en osteoblastos (Dimitriou et al., 2011; McBride-Gagyi & McKenzie, 2022).

En cirugía oral y maxilofacial, los sitios intraorales más utilizados para obtener injerto autólogo son el mentón, la tuberosidad del maxilar y la rama ascendente de la mandíbula, indicados principalmente para defectos pequeños o moderados. Cuando se requiere un mayor volumen óseo, se recurre a sitios extraorales como la cresta ilíaca, costillas, tibia o calota craneal, que proporcionan cantidades más abundantes de hueso corticoesponjoso (Urban et al., 2019; Mangano et al., 2021).

Aunque su capacidad de soporte estructural puede ser limitada en defectos muy extensos, la rapidez con la que el injerto autólogo se revasculariza e integra al lecho receptor lo convierte en un material de elección para procedimientos de regeneración ósea guiada y reconstrucción de defectos periapicales y alveolares complejos.

#### **1.4.1.2 Injertos Homólogos, Alogénicos o Aloinjertos**

Proceden de individuos de la misma especie, pero genéticamente diferentes. Se pueden clasificar según su procesamiento en:

- Aloinjertos congelados.
- Aloinjerto iofilizado (secado en frío).
- Aloinjerto iofilizado y desmineralizado.
- Hueso irradiado.

Aunque este material se promocione como osteoinductor, por los resultados obtenidos a través de estudios experimentales en tejidos extraóseos (tejido celular subcutáneo) se consideran biocompatibles y osteoconductores.

Las ventajas del aloinjerto incluyen su disponibilidad en cantidades importantes y diferentes formas y tamaños, no se sacrifican estructuras del huésped y no hay morbilidad del sitio donante.

Las desventajas se relacionan con la calidad del tejido óseo regenerado, que no siempre es previsible. Necesitan un procesado para eliminar su capacidad antigénica.

#### **1.4.1.3 Injertos Heterólogos o Xenoinjertos**

Los xenoinjertos son sustitutos óseos de origen natural obtenidos de otra especie (principalmente bovina o porcina) a los que se les elimina la fracción orgánica, conservando básicamente la fase mineral del hueso. Tras un procesamiento controlado (desproteinización, sinterización y esterilización), se obtiene un material altamente poroso y biocompatible, que actúa como andamio osteoconductor para la formación de hueso nuevo (Jensen et al., 2019; Urban et al., 2019).

La arquitectura trabecular y la porosidad interconectada de estos materiales favorece la migración celular, la angiogénesis y el depósito de matriz ósea, lo que se traduce en una buena integración en defectos alveolares y periapicales. Entre los xenoinjertos más utilizados en cirugía oral y maxilofacial se encuentran el hueso bovino mineral desproteinizado y algunos derivados de coral, disponibles en forma de gránulos o bloques. Estos materiales muestran un comportamiento predominantemente osteoconductor, aunque la presencia de proteínas residuales y la liberación de iones cálcicos y fosfato podrían contribuir, de forma indirecta, a fenómenos osteoinductores locales (Araújo & Lindhe, 2009; Jensen et al., 2019).

En el ámbito clínico, el hueso bovino mineralizado ha demostrado ser especialmente útil en zonas de alta demanda estética, ya que mantiene de forma estable el volumen de la cresta alveolar y proporciona un excelente soporte para los tejidos blandos periimplantarios y periodontales. Diversos estudios en preservación de alveolos y regeneración ósea guiada muestran que estos xenoinjertos se remodelan lentamente y pueden permanecer como partículas residuales integradas en el hueso neoformado a largo plazo, sin evidencias de reacción inflamatoria significativa (Araújo et al., 2010; Häggerle et al., 2008; Jensen et al., 2019).

Existe, sin embargo, cierta controversia respecto a su grado de reabsorción. Algunos autores han descrito que las partículas de xenoinjerto se comportan de manera similar a un “marco mineral” estable, con mínima reabsorción y persistencia prolongada en el defecto, actuando como soporte volumétrico entre las trabéculas de hueso nuevo (Araújo & Lindhe, 2009). Otros estudios histológicos han observado actividad osteoclástica en la superficie de estas partículas y signos de remodelación progresiva, especialmente en xenoinjertos con mayor microporosidad o tamaño de grano reducido (Häggerle et al., 2008; Araújo et al., 2010). En general, se acepta que la reabsorción del hueso bovino mineralizado es lenta y que las partículas pequeñas ( $\approx$ 20–50  $\mu\text{m}$ ) tienden a integrarse mejor en el entramado de hueso inmaduro.

Los xenoinjertos representan una alternativa predecible cuando no es posible o no se desea obtener grandes cantidades de hueso autólogo. Su principal ventaja radica en su estabilidad volumétrica y su excelente capacidad osteoconductora; como limitaciones, se señalan su remodelación lenta y la imposibilidad de aportar células osteogénicas vivas, por lo que suelen

emplearse combinados con injertos autólogos o concentrados biológicos (como PRF) para potenciar la respuesta regenerativa en defectos óseos periapicales y alveolares complejos.

#### **1.4.1.4 Injertos Alopásticos O Sintéticos**

Provenientes de materiales fabricados sintéticamente se encuentran en variadas formas, tamaños y texturas. Las respuestas biológicas óseas dependerán de las técnicas de fabricación, la cristalinidad, porosidad y grado de reabsorción.

Pueden ser: Cerámicos son los de uso más común, por ejemplo, el fosfato de calcio sintético (hidroxiapatita y fosfato tricálcico) Polímeros como Bioplan, HTR.

Vidrio cerámico bioactivo: compuestos de sales de calcio y fosfato, sales de sodio y silicio (Biogass, Peroglass, Biogran) el principal mecanismo de acción de estos materiales es Osteoconducción.

Los materiales osteoconductivos deben tener una porosidad que permitan la vascularización y provea un área de adherencia a las células ontogénicas.

Estos materiales han sido estudiados teniendo en cuenta su histomorfometría y biología molecular obteniendo resultados óptimos.

Un factor importante a considerar es mantener el injerto en su posición y evitar que los tejidos blandos interfieran la cicatrización ósea. Durante los primeros momentos de cicatrización del material de injerto, se produce una competición entre el tejido óseo y el blando para llenar la cavidad y el tejido blando prolifera más rápido tendiendo a cerrar la cavidad.

#### **1.4.1.5 Injerto Óseo SUS-OSS TISSUM – Matriz ósea extracelular**

Matriz ósea extracelular de origen porcino posee una microestructura histológica con poros interconectados similar a la del hueso humano, que permite la penetración y el desarrollo celular del tejido óseo del paciente de manera similar al hueso esponjoso normal autólogo o de banco de tejidos. Con una alta capacidad osteoconductora y gracias a la presencia de colágeno, posee también capacidad osteoinductora, lo que permite la reparación y el crecimiento del tejido en la zona implantada. Ofrece al cirujano especialista las siguientes propiedades:

- Material estéril, inerte y biocompatible.

-Material hidrofílico y de fácil adaptación al sitio de implante.

## Referencias de granulometría

**F:** Fina (partículas <210 um)

**N:** Normal (partículas de 210 um a 1000 um)

**G:** Grande (partículas de 1000 um a 2000 um)

## Reabsorción estimada:

Entre 4 y 6 meses aprox.; según las características del sitio de implante y las condiciones de salud del paciente.

## Indicaciones clínicas

- Se indica su uso en los siguientes casos:
- Sustituto óseo en cirugías médicas.
- Pérdida de sustancia ósea, necesidad de aumento y relleno de cavidades que deben cubrirse con tejido óseo.
- Relleno de cavidades óseas en traumatología, odontología y oftalmología.
- Reconstrucción y regeneración ósea en traumatología
- Reconstrucción y regeneración ósea en cirugía espinal. Relleno en evisceración y enucleación ocular.
- Material de relleno en cavidad ocular.
- Craneoplastias.
- Cirugías maxilofaciales.
- Otras indicaciones médicas.

## Modo de uso

Humedecer con solución fisiológica y sangre del propio paciente antes de la implantación, Este producto debe aplicarse sobre el defecto utilizando instrumental estéril, Debe asegurarse un óptimo contacto entre el relleno óseo y el hueso receptor a los fines de asegurar una correcta osteoconducción. Modular con espátula, si fuera necesario. Evitar el exceso de

producto en el defecto. Colocar membrana para proteger el injerto del tejido blando, en los casos en que se requiera este tipo de protección. El especialista implantólogo debe tener en cuenta la resistencia del relleno óseo al cargarlo y, en su caso, colocar una estructura de soporte. Debe asegurarse la inmovilización correcta del relleno a los fines de evitar micromovimientos que podrían generar una encapsulación fibrosa.

La técnica quirúrgica descripta debe ser llevada a cabo exclusivamente en ambiente apropiado y con instrumental estéril.

### **Contraindicaciones**

Este producto está contraindicado en aquellos individuos que presenten infección aguda o crónica no tratada en el sitio quirúrgico o enfermedades metabólicas, o que estén bajo tratamientos farmacológicos que afecten el metabolismo normal del hueso (p.ej., corticoides).

Traumatología: no debe utilizarse en sitios no óseos, donde se presenten necrosis o infecciones y en casos de enfermedades degenerativas óseas,

### **Reacciones adversas**

No se han descripto. El procesamiento del tejido garantiza la eliminación de las proteínas y otros tipos de antígenos. No obstante, y según la sensibilidad de cada paciente, no se podrán excluir reacciones alérgicas de manera absoluta.

### **Advertencias y precauciones**

Para facilitar la neoformación ósea, el material implantado debe estar en contacto directo con paredes óseas que presenten una buena vascularización y en ciertos casos, se recomienda preparar el tejido óseo del paciente con una fresa. Si se trata de cavidades extensas, una mezcla de este biomaterial con el hueso autólogo puede mejorar la neoformación.

## **1.4.2 Tipos de Membrana**

### **1.4.2.1 Membrana (Regeneración Ósea Guiada)**

La regeneración ósea guiada (ROG) es una técnica inicialmente desarrollada en periodoncia para el tratamiento de defectos óseos periodontales. Su fundamento biológico consiste en excluir selectivamente los tejidos blandos de rápida proliferación (epitelio gingival y tejido conectivo) del sitio óseo defectuoso mediante una membrana de barrera, permitiendo que las células osteoprogenitoras procedentes del hueso alveolar y del ligamento periodontal colonicen preferentemente el defecto y formen nuevo hueso (Dahlin et al., 2015; Benic & Hämmmerle, 2014).

Tras la eliminación cuidadosa del cálculo subgingival y del tejido inflamatorio, la membrana se interpone entre el hueso alveolar y los tejidos blandos suprayacentes (encía, mucosa y periostio). De esta manera se evita la invasión temprana del defecto por células epiteliales y fibroblastos, y se favorece la repoblación del área por células óseas y del ligamento periodontal, condición indispensable para lograr una regeneración tisular verdadera y no solo reparación (Benic & Hämmmerle, 2014).

Con el tiempo, el concepto de ROG se ha extendido desde la periodoncia hacia la implantología oral y la cirugía bucal, donde se emplea para aumentar el volumen de cresta alveolar, tratar defectos periimplantarios, preservar alvéolos postextracción y llenar cavidades óseas como las generadas tras la enucleación de quistes periapicales (Urban et al., 2019; Jensen et al., 2019). En estos contextos, las membranas se utilizan de manera frecuente de forma simultánea a la colocación de implantes, contribuyendo a mantener el espacio, estabilizar el coágulo y el biomaterial de injerto, y favorecer una osteointegración predecible.

Las membranas reabsorbibles de colágeno son actualmente las más empleadas en ROG por su biocompatibilidad, facilidad de manipulación intraoperatoria, capacidad hemostática y ausencia de necesidad de una segunda cirugía para retirarlas. Este tipo de membranas actúa como barrera mecánica y, al mismo tiempo, se integra gradualmente al tejido huésped, liberando subproductos no tóxicos durante su degradación (Benic & Hämmmerle, 2014; Urban et al., 2019).

Diversos estudios clínicos y revisiones sistemáticas han demostrado que la combinación de membranas reabsorbibles con un biomaterial de relleno (xenoinjertos, aloinjertos o sustitutos aloplásticos) mejora los resultados en términos de ganancia ósea y estabilidad volumétrica, en comparación con el uso de membrana sola. Esta asociación permite conservar el espacio tridimensional del defecto, reducir el colapso de tejidos blandos y obtener un contorno óseo más favorable para la futura rehabilitación protésica o implantológica (Benic & Hämmelerle, 2014; Jensen et al., 2019).

Las membranas de ROG constituyen un elemento clave dentro de los protocolos modernos de regeneración ósea, ya que guían y protegen el proceso regenerativo, optimizando el comportamiento de los injertos óseos y mejorando el pronóstico de defectos complejos, como los producidos tras la quistectomía de lesiones periajacentes extensas.

#### **1.4.2.2 Condiciones que deben cumplir las Membranas**

Las membranas tienen que poseer las siguientes propiedades para ser utilizadas:

- Deben excluir los fibroblastos gingivales o células epiteliales del sitio de regeneración ósea, de modo que no se vaya a formar tejido conectivo fibroso en su lugar.
- La membrana tiene que aislarse del tejido circundante y que se extienda 2 o 3 mm más allá de los márgenes del defecto.
- El espacio provisto por la membrana será ocupado por fibrina y las células progenitoras y entonces vendrán del hueso adyacente.
- La membrana protege el coágulo de cualquier movimiento del tejido adyacente.
- Cuando es necesario deben servir las membranas de marco soporte para el material de reposición autólogo u otro, de modo que la forma que se requiere por regenerar no se colapse.
- Presencia de una fuente de células osteogénicas.
- Presencia de una fuente de vascularización.
- Estabilidad mecánica del sitio de la herida durante la cicatrización.
- Presencia y mantenimiento de un espacio adecuado entre la membrana y la superficie ósea.

- Exclusión de las células del tejido conectivo del espacio creado por la membrana barrera.
- Ausencia de exposición de la membrana al medio bucal externo durante la fase de cicatrización.

#### **1.4.2.3 Membrana Reabsorbible SUS-OSS TISSUM- Matriz ósea extracelular**

Membrana reabsorbible de colágeno de pericardio de origen porcino que provee una adecuada función de barrera durante 3 a 6 meses.

La línea SUS-MEM se obtiene del pericardio, que es el saco membranoso que rodea el corazón y está formado por dos capas, una cerosa y otra rugosa. Su composición es rica en colágeno, y este se encuentra en forma de fibras que constituyen múltiples capas entrecruzadas en diferentes direcciones, que conforman una red cristalina junto a la elastina. Esta red mantiene la integridad estructural y la funcionalidad de la membrana. Esta red le proporciona a la membrana de pericardio una alta resistencia a la tracción, lo que permite una correcta sutura en el sitio de implante.

El colágeno solo puede ser degradado por enzimas específicas (colagenasas) y es resistente a las enzimas proteolíticas inespecíficas. Las membranas de colágeno contribuyen a una rápida estabilización de la herida en el sitio de implante y poseen la ventaja de tener atracción quimiotáctica con las células regenerativas como los osteoblastos, fibroblastos gingivales y células de ligamento periodontal. (Ver anexo 7: fig. N°23)

#### **Características**

- Reabsorbible y biocompatible.
- Elevada resistencia, lo que permite un amplio rango de suturas y artefactos de fijación.
- Maleable y fácil de manejar.
- Tiempo de rehidratación de 30 a 45 min.
- Posibilidad de sutura con los tejidos colindantes en forma segura.
- Excelente interfaz membrana/hueso y membrana/periostio.

- Estabiliza y protege el injerto recubierto.
- Oclusiva a las células: impide la migración de células epiteliales.
- Ayuda a estabilizar y mantener el coágulo de sangre en el espacio del defecto.
- Ejerce la función de barrera durante el período crítico de cicatrización.
- Es resistente a infecciones en casos en que pueda quedar expuesta.
- Actividad quimiotáctica.

Su estructura está constituida por densas hebras de colágeno entrecruzadas que generan una red tridimensional de elevada consistencia y resistencia. Ofrece al cirujano especialista las siguientes propiedades:

- Material estéril, abiótico y biocompatible.
- Producto maleable y de fácil adaptación al sitio de implante.
- Permite suturar a los tejidos colindantes.
- Brinda una excelente acción de barrera e interfaz entre membrana/ injerto y membrana/periostio.
- Ofrece una reabsorción controlada que protege al injerto colocado en el sitio de implante.
- Es un material oclusivo, ya que no permite la migración de células a través del mismo. Contiene y estabiliza el coágulo de sangre dentro del sitio de implante
- Ejerce la función de barrera durante el periodo crítico de cicatrización.

### **Indicaciones clínicas**

Se indica su uso en los siguientes casos: Cirugía estomatológica, maxilar y facial en implantología. En periodoncia, en cirugía oral y endodoncia, para fomentar la regeneración de tejidos periodontales. Regeneración tisular en traumatología, dermatología y oftalmología.

Regeneración guiada inmediata o diferida de tejidos y huesos, tras la aplicación de la membrana sola o en combinación con materiales apropiados de aumento (p. ej. material óseo autólogo, materiales de sustitución Ósea alogénicos, xenógenos a aloplásticos). Defectos quirúrgicos óseos y de paredes óseas en el marco de una elevación del suelo del seno maxilar (sinus lift), o bien, para reforzar la mucosa sinusal (membrana de Schneider).

En el marco de un aumento de la apófisis alveolar 4 una reconstrucción de esta, realizada a fin de facilitar la fijación de una prótesis dental. En el marco del tratamiento de un defecto de fenestración. En defectos óseos periodontales (defectos de uno a tres lados del diente, defectos de furcación de clases I y III). En defectos de dehiscencia tisular.

Después de apicectomías, cistectomías, extracción de dientes retenidos y resección de otros defectos óseos. En los alvéolos o junto a estos, luego de la extracción de un diente. | En el marco de un aumento inmediato o diferido en alvéolos dentales ubicados en torno a implantes. En neurocirugía, como parche de duramadre. En ortopedia, cuando se requiere protección del injerto y/o neoformación de tejidos blandos/duros. Para regeneración tisular en lesiones de la piel (quemaduras, úlceras, etc.). Como membrana antiadherente entre tendones. En regeneración tisular en cirugías de mano, pie, rodilla, tibia u hombro.

Esta membrana puede aplicarse de forma directa o luego de hidratarse con solución fisiológica estéril o sangre del propio paciente durante al menos 15 minutos. Este material debe aplicarse sobre el defecto utilizando instrumental estéril. Se puede fijar con material de sutura reabsorbible y una aguja no cortante, o con pernos o pines de fijación. En Odontología: para cerrar la herida, se debe suturar el colgajo del mucoperióstio sobre la membrana de forma estanca, sin tensarlo. De ser posible, cerrar la herida completamente cubriendo la membrana con el colgajo del mucoperióstio. El odontólogo recomendará las medidas de higiene bucal pertinentes. Se recomienda control postoperatorio. La técnica descripta debe llevarse a cabo solo en ambiente apropiado y con instrumental estéril.

## **Contraindicaciones**

Este producto está contraindicado en individuos que presenten infección aguda o heridas contaminadas en la cavidad bucal, así como enfermedades generales en las que no puedan

realizarse intervenciones estomatológicas, maxilofaciales, implantológicas, periodontales u otras en la cavidad bucal. Al igual que sucede con cualquier material extraño, pueden agravarse las infecciones existentes. Hipersensibilidad a proteínas porcinas, intervenciones estomatológicas, maxilofaciales, implantológicas, periodontales u otras en la cavidad bucal. Al igual que sucede con cualquier material extraño, pueden agravarse las infecciones existentes. Hipersensibilidad a proteínas porcinas, Embarazo. Lactancia. No hay interacciones en la tomografía por resonancia magnética nuclear debido a la composición química de la membrana.

### **Reacciones adversas**

No se han descrito, el procesamiento del tejido garantiza la eliminación de las proteínas y de otros tipos de antígenos, No obstante, y según la sensibilidad de cada paciente, no pueden excluirse reacciones alérgicas de manera absoluta.

### **Advertencias y precauciones**

La exposición de este producto durante la fase de cicatrización puede provocar una absorción acelerada. Este producto debe utilizarse solamente para el uso previsto. Este producto no está destinado a pacientes con defectos quirúrgicos, implantológicos, endodónticos o periodontales particularmente graves. El facultativo debe advertir al paciente que deberá volver a la consulta ante cualquier tipo de trastorno postoperatorio, como dolores, infecciones u otros síntomas anormales. Debe advertirse al paciente sobre las contraindicaciones, advertencias y precauciones. Debe tenerse especial cuidado en pacientes con enfermedades graves (p. ej. diabetes mellitus, hipertensión no controlada, corticoterapia, tratamiento con antiagregantes y anticoagulantes orales, autoinmunopatías, malignomas, etc.).

#### **1.4.2.4 Membrana Biológica de Origen Bovina**

##### **Descripción de Membrana**

Es un producto médico implantable reabsorbible, que consiste en una membrana de colágeno bovino nativo, proyectada para el uso por profesionales de la odontología quirúrgica buco-maxilofacial y medicina en la técnica de regeneración ósea guiada.

### **Propiedad / Acción de Membrana**

Es un compuesto por colágeno óseo nativo originado en un proceso estandarizado de remoción de la porción mineral y laminación de hueso cortical bovino. En las últimas etapas de producción la membrana GenDerm pasa por el proceso de liofilización y después de envasada es esterilizada con radiación gama. La membrana GenDem es porosa, acelular, biocompatible, no antigenica, libre de pirógenos, con alto grado de pureza, exenta de contaminación por metales pesados y otras proteínas.

Por ser completamente absorbible, el uso de GenDerm elimina la necesidad de un segundo procedimiento quirúrgico generalmente requerido para la remodelación de membranas que no se absorben.

### **Indicaciones de Membrana**

Fue proyectado para uso en recubrimiento de otros biomateriales de injerto en procedimiento de relleno de fallas óseas y la técnica de regeneración tejidual dirigida (GTR), impidiendo la invaginación de tejido blando para el lugar donde está ocurriendo la neoformación ósea. En odontología puede ser utilizado en la cobertura de implantes dentales, o como barrera biológica en los sectores de periodoncia quirúrgica buco maxilofacial, quirúrgica odontológica general y craneana, entre otros.

### **Recomendaciones de Membrana**

El paciente deberá pasar por una evaluación pre-operatoria para que el mejor conjunto de materiales sea determinado y las técnicas más adecuadas sean establecidas para el uso del producto. Solamente profesionales capacitados y con conocimiento de las técnicas quirúrgicas y procedimientos necesarios para la aplicación y utilización adecuados del producto deberán hacer uso del mismo.

Una vez que el producto es comercializado estéril, el profesional deberá responsabilizarse por sí mismo siguiendo criterios de asepsia. El cirujano deberá garantizar la preparación y manipulación de las condiciones asépticas en el área quirúrgica y de la preparación del equipo.

## **Contraindicaciones de Membrana**

No utilizar en pacientes con alergia o hipersensibilidad a colágeno bovino y/o productos derivados de bovinos.

No utilizar en la presencia de tumores o histórico de malignidad en uso asociado a sustitutos de uso de acción osteoinductora u osteogénica, por ejemplo: matriz bovina o humana desmineralizada, injertos autógenos o alógenos.

Debido a la ausencia de estudios específicos, no es indicado el uso de este producto en pacientes con los siguientes cuadros clínicos:

- Presencia o histórico reciente de infección sistémica o localizada.
- Infección en el área del implante o lugar próximo del área que recibirá el implante.
- Disturbios no controlados del metabolismo (por ejemplo, diabetes mellitus, hipertiroidismo).
- Disfunción renal generalizada o funcionamiento renal limitado.
- Patologías inmunosupresoras.
- Inmadurez ósea.
- Osteopenia u osteoporosis grave.
- Pacientes en corticoterapia con altas dosis.
- Presencia de daños o vascular en el área del implante.
- Osteomielitis en lugar de la cirugía.
- Mujeres en cinta y lactantes (a criterio medico)

### **1.4.2.5 Sistema de fijación con Chinchatas**

El sistema de Tornillos de fijación se utiliza para la fijación de membranas, absorbibles y no absorbibles, con el fin último de evitar la micro-movilidad del injerto durante el proceso de cicatrización. Su diseño permite un uso fácil y sencillo, de tal forma que con el primer impacto de martillo se asegura la perforación de la cortical, así como una inserción rápida y segura que agiliza la cirugía y aporta mayor garantía a la regeneración. El diseño tan afilado

de la punta de la chincheta asegura la estabilidad en la cortical, especialmente en zonas de difícil acceso para garantizar la máxima precisión. En su inserción, esta punta deja paso a una zona estriada con un hilo de rosca continuo que ayuda a acabar de estabilizar la chincheta. Esa misma rosca facilita la retirada de la chincheta una vez finalizado el tratamiento. (Ver anexo 6: fig. N°26).

## CAPITULO II: MARCO CONTEXTUAL

### 2.1 Relevancia de estudios clínicos locales

La validación de técnicas quirúrgicas y biomateriales en cirugía bucal en el contexto boliviano ha cobrado creciente interés en las últimas décadas, debido a la necesidad de generar evidencia propia que responda a las condiciones epidemiológicas, socioeconómicas y sanitarias del país. En este marco, las universidades e instituciones formadoras de especialistas han promovido estudios clínicos aplicados con documentación rigurosa y análisis de seguimiento a corto y mediano plazo.

### 2.2 Experiencias clínicas bolivianas en regeneración ósea guiada (ROG)

El presente estudio se inscribe en una línea investigativa aplicada que busca validar estrategias quirúrgicas modernas complementadas con biomateriales en el tratamiento de lesiones osteolíticas como los quistes periapicales. En Bolivia, investigaciones recientes han comenzado a explorar la aplicación de técnicas como la regeneración ósea guiada (ROG), utilizando biomateriales como injertos óseos y concentrados plaquetarios, en combinación con planificación quirúrgica asistida por imagenología avanzada.

Un estudio realizado en la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) evaluó el uso de injertos óseos aloplásticos y membranas de colágeno reabsorbibles en defectos óseos post-exodoncia, demostrando una tasa de éxito del 92% en términos de neoformación ósea y estabilidad del reborde alveolar (Rodríguez & Vásquez, 2021). De manera similar, en la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, un caso clínico documentó la efectividad del uso de L-PRF combinado con injertos xenógenos en la regeneración ósea de un defecto periapical extenso, observándose cicatrización favorable en el seguimiento de 6 meses (Mamani et al., 2020).

Por su parte, en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, sede del Centro de Especialidades de Posgrado en Implantología (CEPI), se han sistematizado casos clínicos donde la enucleación de quistes periapicales ha sido complementada con ROG, registrando resultados prometedores en la restitución de la arquitectura maxilar anterior y mejorando el pronóstico para rehabilitaciones protésicas o implantológicas (CEPI-USFX, 2023).

Estas experiencias nacionales contribuyen a la consolidación de un enfoque terapéutico integral en cirugía bucal que no solo resuelve la patología principal, sino que también busca la regeneración funcional y estética de las estructuras comprometidas. Además, destacan la importancia del seguimiento clínico-radiográfico como criterio de validación científica, promoviendo la replicabilidad de los resultados y la mejora de los protocolos clínicos odontológicos en el país.

### **2.3 Aportes al desarrollo de protocolos clínicos nacionales**

Estas investigaciones permiten fortalecer los lineamientos de intervención quirúrgica regenerativa en Bolivia, adaptándolos a las condiciones clínicas y a los recursos disponibles. Asimismo, se promueve el uso de técnicas reproducibles en contextos educativos y hospitalarios, favoreciendo la formación de especialistas capacitados en cirugía maxilofacial avanzada.

A través del desarrollo de estudios clínicos, reportes de caso y sistematizaciones con base científica, se generan aportes importantes no solo al conocimiento técnico, sino también a la mejora de la calidad de atención en cirugía bucal, contribuyendo a consolidar una odontología boliviana basada en la evidencia.

## CAPITULO III: DIAGNOSTICO Y PROTOCOLO DE TRATAMIENTO PARA EL QUISTE PERIAPICAL ANTERIOR

### 3.1 DIAGNOSTICO

#### 3.1.1 Evaluación Clínica y Anamnesis del Paciente

La paciente Helen Claudia Daniela Rivera W., de 49 años de edad, acudió a consulta odontológica en la clínica de la Especialidad de Cirugía y Traumatología Oral y Maxilofacial, de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, refiriendo dolor en el maxilar superior y la presencia de una lesión blanquecina fluctuante en la zona anterior del maxilar superior.

##### 3.1.1.1 Anamnesis

Se realizó una anamnesis detallada para identificar antecedentes médicos y odontológicos relevantes:

- **Motivo de consulta:** La paciente refiere la presencia de una “bolita blanca” en la encía anterior, sin dolor.
- **Historia de la enfermedad actual:**
  - Evolución: la paciente nota la “bolita blanca” desde hace 3 días.
  - Localización: Región anterior del maxilar superior, a nivel de los incisivos centrales superiores.
  - Síntomas asociados: no refiere dolor, solo aumento de volumen gingival en la zona afectada.
- **Antecedentes médicos generales:**
  - Hipertensión, diabetes, alteraciones de coagulación y enfermedades infecciosas: Negativos.
  - Medicación actual: Clonazepam 2 mg, Muvett D 300 mg, Escitalopram 10 mg.
  - Alergias: No refiere.
  - Tabaquismo: Niega el consumo.
  - Complicaciones post-exodoncia previas: No refiere antecedentes de hemorragias o complicaciones postquirúrgicas.

### 3.1.1.2 Evaluación Clínica

Examen extraoral: Sin patología aparente.

En el examen intraoral se identificaron las siguientes características clínicas:

- Lesión elevada de aspecto nodular de aproximadamente 1 cm de diámetro, ubicada en la región anterior del maxilar superior. En la encía adherida y en el límite entre encía móvil de color blanquecino, fluctuante e indolora a la palpación. Con salida de líquido blanco amarillento.



**Foto N° 8:** Se observa una lesión elevada al límite de la encía adherida y encía móvil, fluctuante y con salida de líquido blanco amarillento.



**Foto N° 9:** Desde la vista lateral derecha e izquierda de la oclusión, La presencia de restauraciones (coronas) con tonalidad alterada y signos de desgaste en los dientes inferiores refuerza la hipótesis de una afectación crónica que requiere intervención quirúrgica.

La evaluación clínica sugirió un proceso inflamatorio crónico con formación de fistula intraoral, lo que llevó a la necesidad de estudios complementarios para determinar la naturaleza de la lesión.

### 3.1.2 Estudios de Imagen

Para complementar el diagnóstico clínico, se realizaron estudios de imagenología:

#### 3.1.2.1 Radiografía Periapical y Panorámica

La radiografía panorámica mostró:

- Lesión radiolúcida bien delimitada a nivel apical de la pieza 21.
- Presencia de material denso parcial en el conducto radicular de la pieza 21.
- Imágenes radiolúcidas de contornos semi-irregulares en piezas 12, 11, 23 y 24, compatibles con procesos periapeciales.



**Foto N°2: Radiografía Panorámica,** la radiografía muestra una dentición con múltiples restauraciones protésicas y evidentes signos de enfermedad periodontal avanzada. Se observan múltiples piezas dentales con tratamientos endodónticos, pérdida ósea significativa y posibles lesiones periapeciales.

### 3.1.2.2 Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT)

Los cortes transaxiales de la tomografía Cone Beam (CBCT) permitieron una evaluación tridimensional de la lesión, proporcionando detalles más precisos:

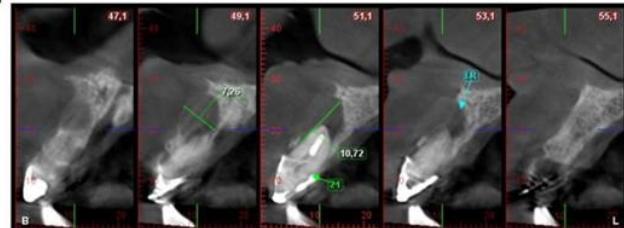
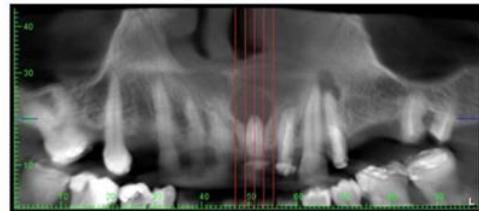
- Pieza 21 con material denso parcial en el conducto radicular.
- Lesión radiolúcida bien delimitada a nivel apical, sin corticalización definida.
- Ensanchamiento y adelgazamiento de la tabla vestibular en la zona de la lesión.
- Borramiento de la lámina dura en la región afectada.
- Procesos osteolíticos adicionales en las piezas 23 y 24.



**Foto N°3:** Reconstrucción 3D tomográfico se observa lesión osteolítica. Estas alteraciones pueden estar asociadas con una patología crónica periapical, posiblemente un quiste periapical anterior, que compromete la estabilidad estructural y funcional del maxilar.

ID: 76817  
Nombre: Rivero Helen  
Sexo: Femenino  
Edad: 49

### CORTES TRANSAXIALES PIEZA 21



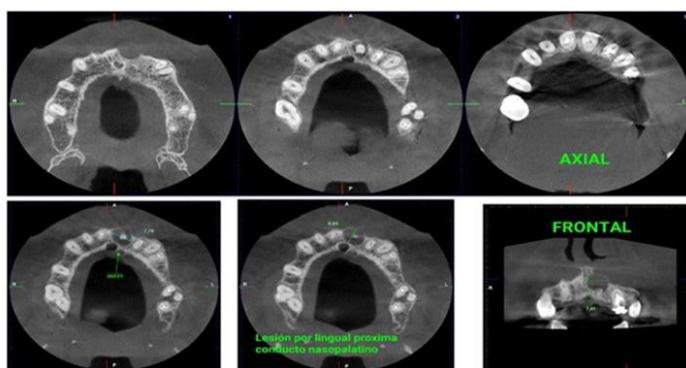
Se observa pieza 21 con material denso parcial en conducto, imagen radiolúcida a nivel apical de forma redondeada límites definidos no corticalizados, en cortes transaxiales se observa tabla vestibular ensanchada y adelgazada, borramiento lámina dura, imagen sugerente a proceso osteolítico, en corte 49,1 un ancho de 7,26mm de la lesión, en corte 51,1 una longitud desde tercio medio radicular de 10,72mm

Av. América No. 288 Esq. Villaruel Edif. Rosedal Acera Sur Telf.:4333393 Cel.:78377717

**Foto N°4:** Cortes transaxiales de TAC, La imagen muestra cortes transaxiales de la pieza 21 obtenidos mediante tomografía computarizada, proporcionando una evaluación detallada de la lesión periapical. Se observa una imagen radiolúcida de forma redondeada a nivel apical, con límites definidos, pero no corticalizados, lo que sugiere un proceso osteolítico.

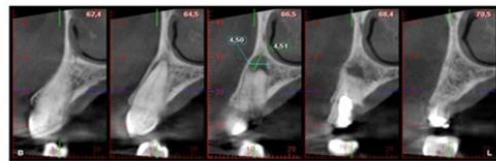
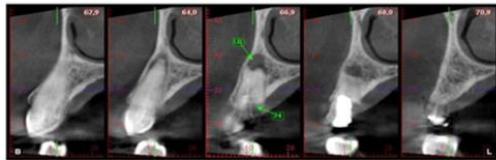
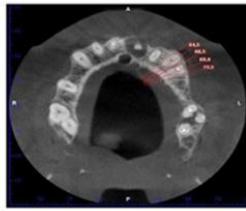
ID: 76817  
Nombre: Rivero Helen  
Sexo: Femenino  
Edad: 49

### SECTOR PIEZA 21



Av. América No. 288 Esq. Villaruel Edif. Rosedal Acera Sur Telf.:4333393 Cel.:78377717

**Foto N°5:** Corte Axial y Coronal de TAC, La imagen corresponde a cortes axiales y frontales tomográficos del sector de la pieza 21 , proporcionando una evaluación detallada de la estructura ósea circundante y la extensión de la lesión periapical.



Se observa a nivel apical de piezas 23 y 24 imagen radiolucente de forma redondeada limites definidos compatible con proceso apical de pieza 24 se observa material denso parcial en conductos, en corte N°66,5 se observa un ancho de 4,50mm de la lesión por una longitud de 4,51mm

**Foto N°6:** Corte axial y Sagital de TAC, Se evidencia en la pieza 24 la presencia de material denso parcial en los conductos, sugiriendo un tratamiento endodóntico previo. En el corte N° 65,6, la lesión presenta un ancho de 4,50 mm y una longitud de 4,51 mm, lo que indica una reabsorción ósea focalizada.

Estos hallazgos confirmaron la presencia de una lesión osteolítica de origen inflamatorio, sugiriendo la necesidad de un estudio histopatológico para establecer un diagnóstico definitivo.

### 3.1.3 Diagnóstico Histopatológico

Se realizó la toma de una muestra de la lesión para biopsia, la cual fue procesada en formol al 10% y enviada a análisis histopatológico. El estudio microscópico confirmó la presencia de un quiste periapical, caracterizado por una cavidad quística revestida por un epitelio escamoso estratificado no queratinizado, con presencia de tejido conectivo inflamatorio subyacente.

#### 3.1.3.1 Características Microscópicas del Quiste Periapical

- ✓ **Revestimiento epitelial:** Epitelio escamoso estratificado no queratinizado de 4-6 capas celulares.
- ✓ **Pared quística:** Tejido conjuntivo denso con infiltrado inflamatorio crónico, compuesto principalmente por linfocitos y células plasmáticas.
- ✓ **Cavidad central:** Contenido amorfo con restos celulares, colesterol y material proteináceo.

- ✓ **Vascularización:** Aumento de neovascularización en la pared fibrosa, con proliferación capilar.
- ✓ **Depósitos de colesterol:** Hendiduras en el interior del tejido, compatibles con la degeneración quística.
- ✓ **Presencia de macrófagos espumosos:** Sugieren actividad inflamatoria crónica.
- ✓ **Restos epiteliales de Malassez:** Indicativos de un proceso inflamatorio odontogénico crónico.

### **3.1.3.2 Correlación Histopatológica y Diagnóstico**

El análisis histopatológico confirmó que la lesión era compatible con un quiste periapical inflamatorio, derivado de una infección crónica no resuelta en el ápice dental. La inflamación persistente y la necrosis pulpar fueron los factores determinantes en su desarrollo. El diagnóstico final corroboró los hallazgos clínicos y radiográficos, justificando la necesidad del abordaje quirúrgico con regeneración ósea guiada.

### **3.1.3.3 Características Microscópicas del Quiste Periapical**

El estudio histopatológico reveló las siguientes características:

- Epitelio escamoso estratificado no queratinizado, revestido por una cápsula fibrosa.
- Presencia de infiltrado inflamatorio crónico compuesto principalmente por linfocitos y macrófagos.
- Áreas de degeneración quística con contenido amorfo en el interior de la cavidad quística.
- Restos de células epiteliales de Malassez, indicando un origen inflamatorio odontogénico.

Con base en estos hallazgos, se confirmó el diagnóstico de quiste periapical inflamatorio, el cual se originó como resultado de un proceso infeccioso crónico en la región periapical de la pieza 21.

### **3.1.4 Diagnóstico Final**

A partir de la correlación de los hallazgos clínicos intraorales, imagenológicos e histopatológicos, se estableció el siguiente diagnóstico:

- **Quiste periapical inflamatorio asociado a los incisivos centrales superiores.**

Clínicamente se observó aumento de volumen vestibular en la región anterior del maxilar superior, a nivel de los incisivos centrales, con abombamiento de la tabla ósea y presencia de fistula/mucosa edematosa en la zona afectada, así como ausencia de respuesta a las pruebas de vitalidad pulpar. Radiográficamente se evidenció una imagen radiolúcida bien delimitada en la región periapical anterior, y el estudio histopatológico confirmó la presencia de una cavidad quística revestida por epitelio escamoso estratificado no queratinizado con infiltrado inflamatorio crónico.

Este conjunto de hallazgos sustenta el diagnóstico de quiste periapical inflamatorio y justifica la indicación de tratamiento quirúrgico mediante quistectomía asociada a regeneración ósea guiada, dado el tamaño de la lesión y el compromiso óseo de la región anterior del maxilar superior.

### 3.1.5 Plan de Tratamiento



## 3.2 PROTOCOLO DE TRATAMIENTO

### 3.2.1 Tratamiento del Quiste Periapical

#### 3.2.1.1 Opciones Terapéuticas: Enfoque Conservador vs. Quirúrgico

El manejo de los quistes periapicales puede dividirse en dos enfoques principales:

## **1. Tratamiento Conservador**

- Se basa en el tratamiento endodóntico convencional con el objetivo de eliminar la infección y permitir la regeneración espontánea del tejido periapical.
- Indicado para lesiones pequeñas y con respuesta favorable al tratamiento endodóntico.
- Requiere un monitoreo prolongado mediante radiografías de control.

## **2. Tratamiento Quirúrgico**

- Indicado en casos donde el tratamiento endodóntico ha fracasado o la lesión es extensa y compromete estructuras vecinas.
- Permite la eliminación completa del quiste, reduciendo el riesgo de recidiva.
- Se asocia a una mayor tasa de regeneración ósea si se combina con técnicas de regeneración ósea guiada (ROG).

Dado el tamaño de la lesión periapical en este caso y la falta de respuesta al tratamiento conservador previo, se optó por una intervención quirúrgica mediante quistectomía con regeneración ósea guiada.

### **3.2.2 Proceso Clínico (Tratamiento quirúrgico de quiste periapical anterior y regeneración ósea guiada)**

#### **3.2.2.1 Pre – Quirúrgica**

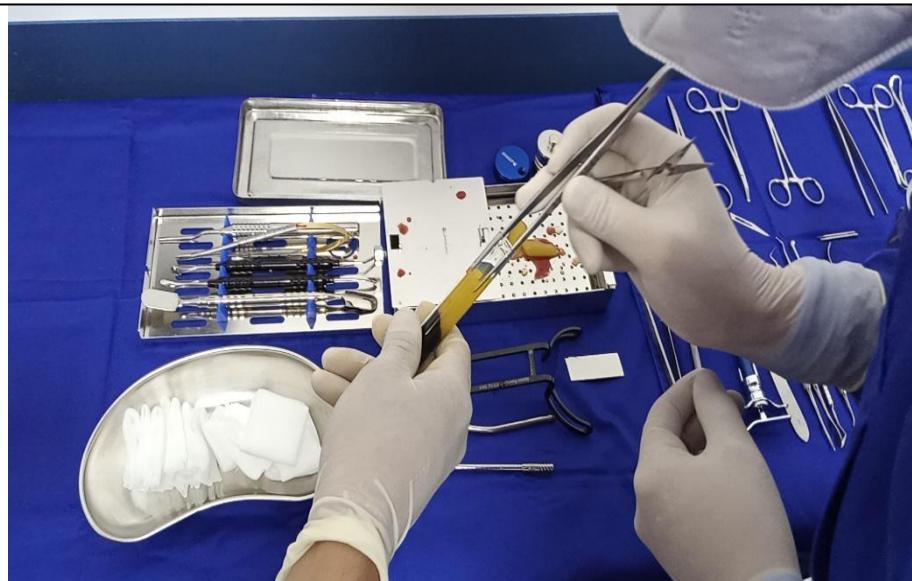
Es la fase en la que se prepara al paciente para que sea intervenido quirúrgicamente.

##### **Mesa Clínica**

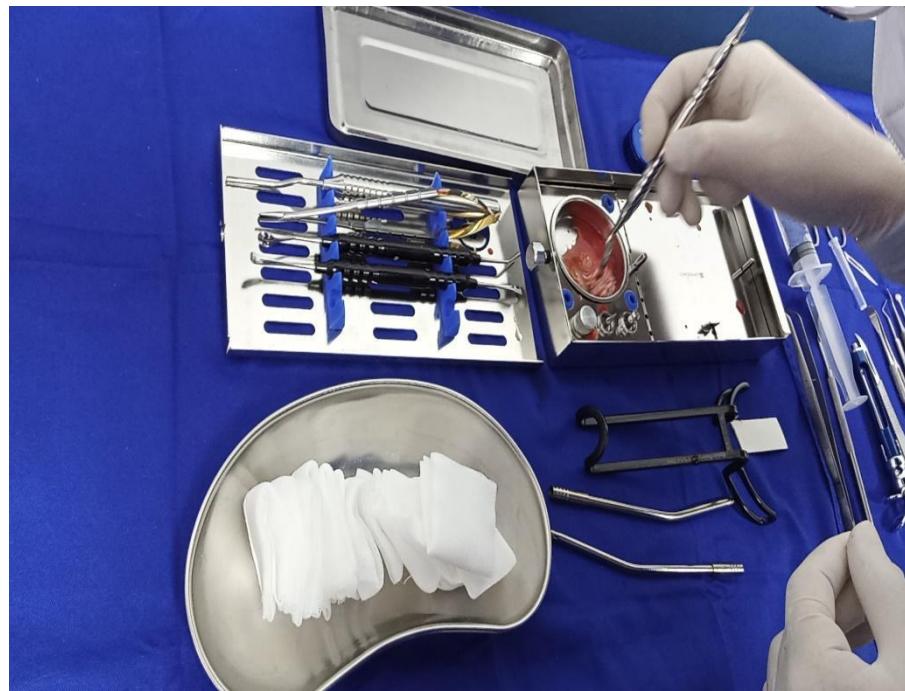
Una vez ingresado el paciente a la sala de quirófano, y con ayuda del auxiliar, se extraen aproximadamente 20 ml de sangre por vía periférica para la obtención de concentrados plaquetarios tipo PRF (L-PRF e I-PRF), mediante centrifugado, cumpliendo estrictamente las normas de bioseguridad. Mientras se realiza el centrifugado y la preparación de los coágulos de fibrina rica en plaquetas y leucocitos, el asistente o circulante prepara la mesa quirúrgica con todo el material e instrumental necesario para la intervención.



**Foto N° 10:** Mesa Quirúrgica.



**Foto N° 11:** Obtención de la muestra y centrifugado para la preparación de la fibrina.



**Foto N° 12:** Preparación de la fibrina en conjunto con los biomateriales a usar antes de la intervención en la R.O.G.

### 3.2.2.2 Técnicas Quirúrgicas Aplicadas

#### Quistectomía: Procedimiento y Variaciones Técnicas

La quistectomía es el procedimiento de elección para la extirpación completa del quiste periapical. Existen dos variantes:

- ✓ **Quistectomía total (enucleación):** Eliminación completa de la lesión y curetaje del lecho óseo.
- ✓ **Quistectomía parcial (marsupialización):** Creación de una comunicación con la cavidad oral para permitir el drenaje y reducción progresiva de la lesión.

En este caso, se optó por quistectomía total, asegurando la eliminación completa de la lesión y previniendo recurrencias.

### **3.2.2.3 Proceso Quirúrgico**

Se procedió a acomodar al paciente en posición adecuada para el acto quirúrgico, posteriormente se realizó la asepsia y antisepsia intra y extraoral con gluconato de clorhexidina al 0.12%.



**Foto N° 13:** Asepsia y antisepsia

### **3.2.2.4 Trans – Quirúrgica**

Técnica de Anestesia: Infiltrativa al infraorbitario, nervio alveolar anterior y medio con sus respectivos complementos de boqueo al nervio nasopalatino y palatino mayor.



**Foto N° 14:** Técnica de Anestesia Infiltrativa al nervio infraorbitario, nervio alveolar anterior, medio y posterior, complemento nasopalatino y palatino mayor.

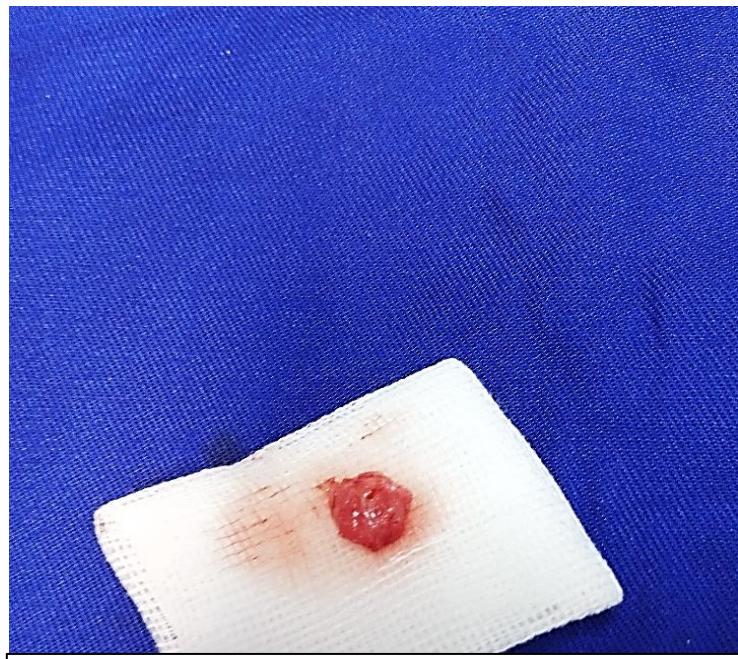
Incisión Newman Parcial, levantamiento de colgajo mucoperiostico con un de colador o periostotomo hasta exponer la lesión anterior sin ostectomia por la magnitud de la lesión osteolitica anterior, posterior a esto realizamos un abordaje avulsivo de decolado por las paredes restantes a la lesión para cuidar su integridad tanto de la capsula de la lesión como las paredes adyacentes.



Foto N° 15: Diseño de colgajo



Foto N° 16: Incisión y levantamiento de colgajo



**Foto N° 17:** Obtención del quiste inflamatorio de origen odontogenico



**Foto N° 18:** Preparación y rotulado de la muestra obtenida para estudio histopatológico.

- **Apicectomía: Indicaciones, Técnica y Pronóstico**

La apicectomía consiste en la resección del ápice radicular de un diente afectado junto con la eliminación del quiste. Sus indicaciones incluyen:

- ✓ Fracaso del tratamiento endodóntico convencional.
- ✓ Anatomía radicular compleja que impide una limpieza completa del conducto.
- ✓ Persistencia de la lesión periapical a pesar de la terapia conservadora.

Dado que la pieza 21 presentaba material denso parcial en el conducto y una lesión osteolítica extensa, se optó por la exodoncia de piezas 12, 11, 21, 22, 23 y 24 con preservación del lecho óseo para posterior regeneración.



**Foto Nº 33:** Radiografía panorámica de control a los 70 días

### 3.2.2.5 Regeneración Ósea Guiada (ROG)

- **Principios Biológicos de la Regeneración Ósea**

La ROG se basa en la exclusión de células de tejido blando en el sitio de regeneración mediante el uso de membranas, permitiendo la proliferación de osteoblastos y la neoformación ósea.

- **Biomateriales Utilizados en la ROG**

1. **Injertos óseos:**

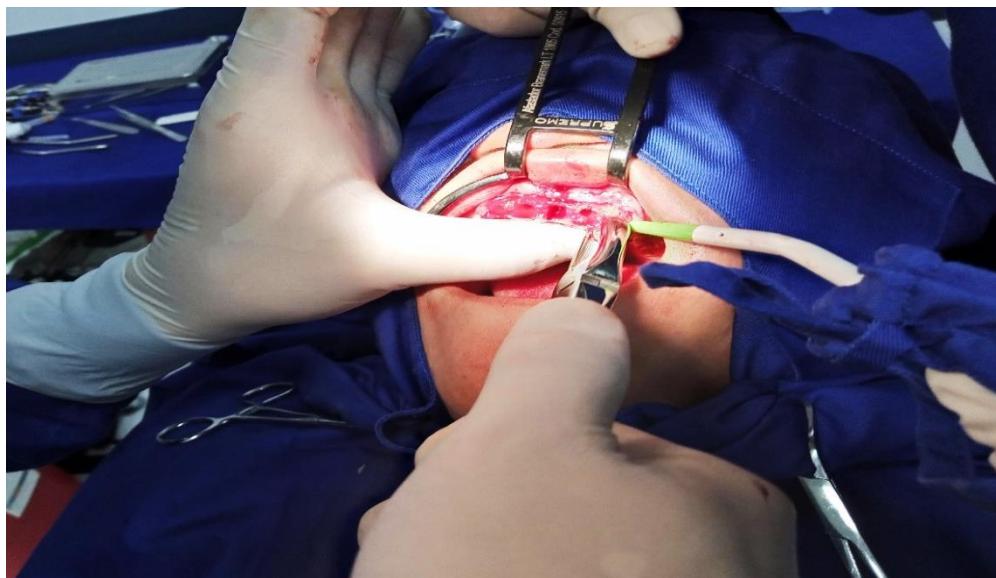
- **Autólogos:** Extraídos del propio paciente (mentón, rama mandibular).
- **Aloplásticos:** Materiales sintéticos como hidroxiapatita o  $\beta$ -fosfato tricálcico.
- **Xenoinjertos:** Derivados de tejido óseo animal (bovino, porcino).

2. **Membranas de barrera:**

- **Reabsorbibles:** Derivadas de colágeno (utilizadas en este caso).
- **No reabsorbibles:** Politetrafluoroetileno (PTFE), más resistentes, pero requieren remoción posterior.

3. **Factores de Crecimiento y Derivados Plaquetarios:**

- L-PRF (Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin – fibrina rica en plaquetas y leucocitos): coágulo de fibrina tridimensional que actúa como matriz osteoconductora y vehículo de liberación lenta de factores de crecimiento, favoreciendo la regeneración ósea y de tejidos blandos.
- I-PRF (Injectable Platelet-Rich Fibrin – fibrina rica en plaquetas inyectable): forma líquida del PRF que, al coagular in situ, potencia la angiogénesis y acelera la cicatrización cuando se combina con injertos óseos o se aplica en el lecho quirúrgico.



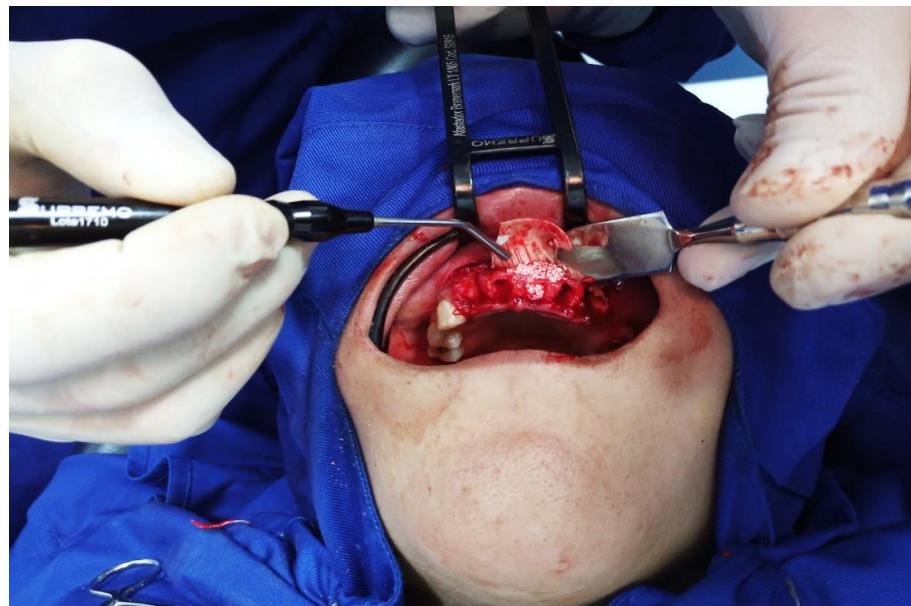
**Foto Nº 19:** A continuación, se procedió a las exodoncias seriadas profilácticas



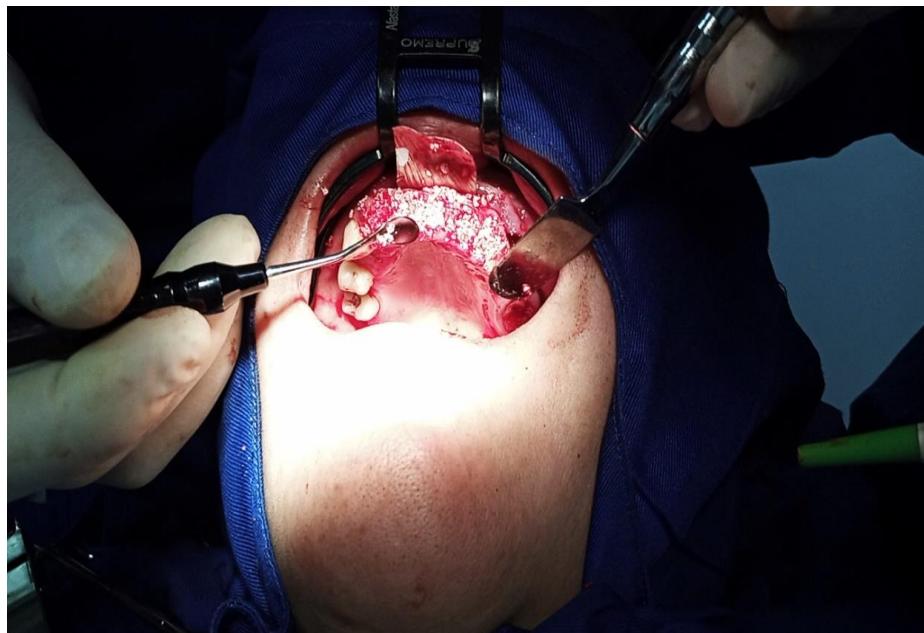
**Foto N° 20:** Tratamiento de los alveolos residuales, meseteados y regularización de rebordes crestales irregulares.



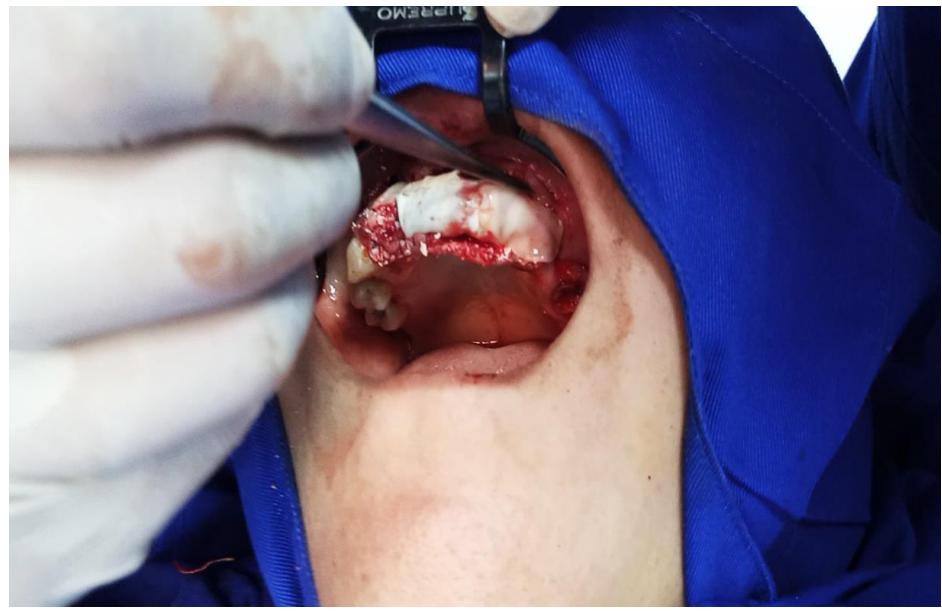
**Foto N° 21:** Fijación de membrana de pericardio reabsorbible para R.O.G. Anterior con el sistema de chinchetas



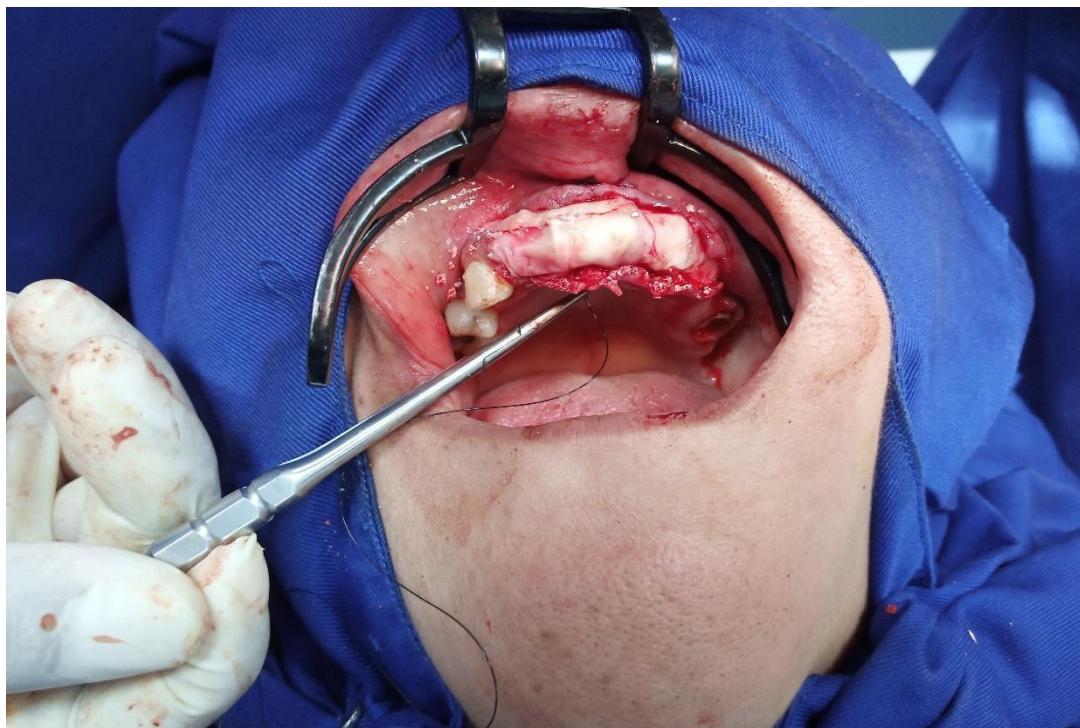
**Foto N° 22:** Regeneración ósea guiada con biomateriales en el sitio del defecto donde anteriormente se encontraba la lesión



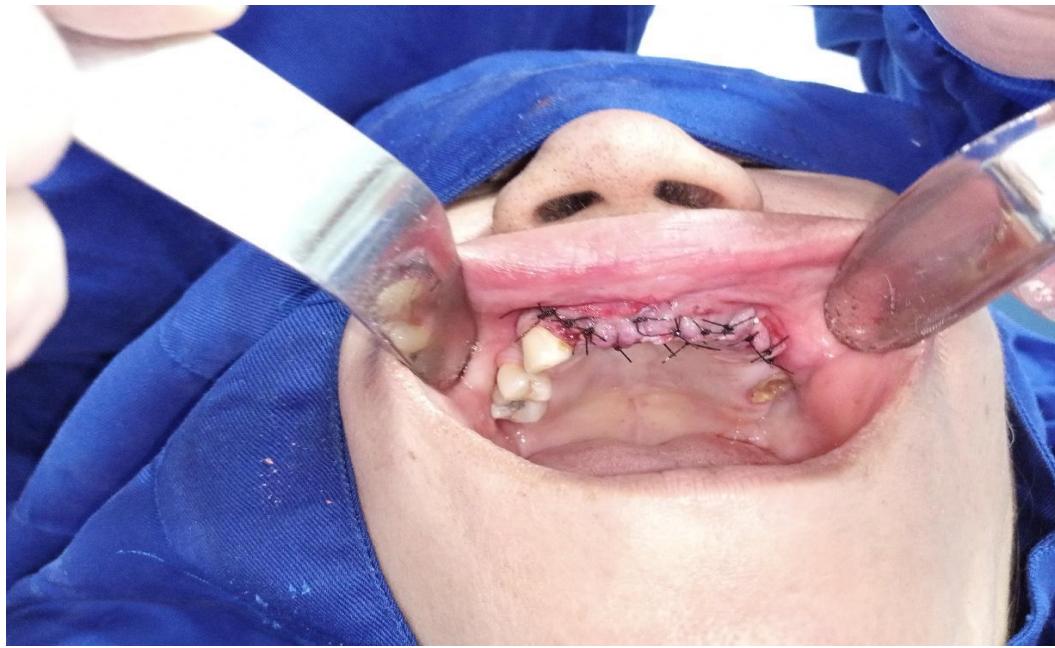
**Foto N° 23:** Regeneración ósea y preservación de los lechos quirúrgicos.



**Foto N° 24:** Sobre posicionamiento quirúrgico de membranas de fibrina sobre el biomaterial óseo para mejorar el post operatorio en la etapa de cicatrización y acelerar ese proceso.



**Foto N° 25:** Reposición del colgajo y estabilización de las membranas de fibrina con puntos en colchonero horizontal.



**Foto N° 26:** Cierre por primera intención con puntos sutura discontinuos

- **Evidencia Científica sobre la Efectividad de la ROG en Defectos Periapicales**

Estudios recientes han demostrado que la combinación de injertos óseos y membranas de barrera aumenta la tasa de éxito de la ROG, favoreciendo la formación de hueso maduro en defectos periapicales extensos (Duarte et al., 2022).

### 3.2.3 Pronóstico y Seguimiento Postoperatorio

#### 3.2.3.1 Parámetros Clínicos y Radiográficos para Evaluar el Éxito del Tratamiento

Se establecieron los siguientes criterios de éxito:

- ✓ Cicatrización sin signos de infección o recidiva.
- ✓ Regeneración ósea progresiva en los controles radiográficos.
- ✓ Estabilidad del injerto óseo y ausencia de reabsorción excesiva.

#### 3.2.3.2 Seguimiento Imagenológico a Corto, Mediano y Largo Plazo

- **A los 7 días:** Evaluación clínica inicial para verificar la estabilidad del injerto.
- **A los 30 días:** Radiografía de control para evaluar la reabsorción del injerto.

- **A los 75 días:** Tomografía de control, mostrando consolidación ósea y adecuada preservación del reborde maxilar.

### 3.2.3.3 Evolución Post Operatorio



**Foto N° 27:** Control a las 24 horas, La imagen muestra la evaluación postoperatoria a 24 horas de un procedimiento quirúrgico en el maxilar superior, probablemente una quistectomía con regeneración ósea guiada. Se observa la zona intervenida con sutura de puntos simples de seda negra, manteniendo la estabilidad de los tejidos.



**Foto N° 28:** Control a los 3 días, La imagen muestra la evolución postoperatoria a tres días de una quistectomía con regeneración ósea guiada en el maxilar superior. Se observa el estado de la herida quirúrgica y el proceso de cicatrización inicial con algunos signos esperables en esta fase.



**Foto N° 29:** Control a los 7 días y retiro de puntos. La imagen muestra la evaluación postoperatoria a los 7 días después de la quistectomía con regeneración ósea guiada, en el momento del retiro de los puntos de sutura. Se observa una evolución de la cicatrización con algunos signos de inflamación residual y presencia de tejido de granulación.



**Foto N° 30:** Control a los 14 días, La imagen muestra la evolución postoperatoria a los 14 días tras la quistectomía con regeneración ósea guiada. Se observa una mejoría en la cicatrización, aunque persisten algunos signos de inflamación localizada.



**Foto N° 31:** Control a los 30 días, La imagen muestra la evolución postoperatoria a los 30 días tras la quistectomía con regeneración ósea guiada. Se observa una notable mejoría en la cicatrización de los tejidos blandos y la integración del inyector en la zona intervenida.



**Foto N° 32:** Control a los 70 días posterior a la intervención quirúrgica, La imagen muestra la evolución postoperatoria a los 70 días tras la quistectomía con regeneración ósea guiada, evidenciando una cicatrización avanzada de los tejidos blandos y una adecuada integración del proceso reparativo.

El abordaje quirúrgico del quiste periapical anterior, complementado con regeneración ósea guiada (ROG), permitió la eliminación de la lesión y la preservación del reborde maxilar con una integración adecuada de los biomateriales. La combinación de injerto óseo particulado, membranas de barrera reabsorbibles y L-PRF demostró ser una estrategia efectiva para la reparación del defecto óseo, mejorando la estabilidad estructural y funcional del maxilar anterior.

El seguimiento postoperatorio confirmó la correcta cicatrización del tejido óseo y blando, evidenciando que la aplicación de técnicas regenerativas en cirugía periapical mejora significativamente los resultados clínicos y estéticos en los pacientes.

### **3.2.4 Discusión**

El caso clínico presentado corresponde a un quiste radicular inflamatorio de gran tamaño en la región anterior del maxilar, tratado mediante quistectomía y regeneración ósea guiada (ROG) utilizando concentrados de fibrina rica en plaquetas (PRF). Este abordaje combina la eliminación quirúrgica completa de la lesión con la reconstrucción del defecto óseo, buscando no solo la resolución del cuadro inflamatorio, sino también la recuperación morfológica y funcional del reborde alveolar.

Desde el punto de vista epidemiológico, los quistes radiculares constituyen la lesión quística odontogénica más frecuente, con una incidencia reportada de aproximadamente 52,3–70,7 % de todos los quistes odontogénicos, y alrededor del 15 % de las lesiones periapicales, lo que coincide con la alta prevalencia de quistes inflamatorios en la región anterior del maxilar descrita en la literatura. En el presente caso, la presencia de necrosis pulpar y fracaso del tratamiento endodóntico previo se alinea con la patogénesis clásica de estos quistes, en los que la inflamación crónica inducida por la infección del sistema de conductos radiculares estimula los restos epiteliales de Malassez hasta generar una cavidad quística revestida por epitelio.

En coherencia con el método científico, el diagnóstico se sustentó en la integración sistemática de tres niveles de evidencia: clínica, imagenológica e histopatológica. Clínicamente, la paciente presentaba dolor, aumento de volumen en la zona anterior del maxilar y una lesión fluctuante compatible con compromiso de la cortical.

Radiográficamente, la lesión se manifestó como una imagen radiolúcida bien delimitada en relación con los ápices dentarios comprometidos, hallazgo típico de los quistes radiculares. Sin embargo, la literatura subraya que la mera imagen radiolúcida no permite diferenciar con certeza un granuloma periapical de un quiste, siendo imprescindible la confirmación histopatológica para establecer el diagnóstico definitivo. El estudio microscópico del tejido extirpado confirmó el diagnóstico de quiste periapical inflamatorio, lo que valida la indicación terapéutica adoptada.

En cuanto a las alternativas de tratamiento, la línea de manejo propuesta siguió un razonamiento escalonado: en primer lugar, la terapéutica endodóntica convencional o retratamiento está indicada en lesiones periapicales pequeñas o moderadas; sin embargo, en quistes de gran tamaño, asociados a fracaso de endodoncia previa, adelgazamiento cortical o compromiso de varias piezas, la literatura coincide en recomendar la cirugía periapical con quistectomía como opción de elección. En este caso, el tamaño de la lesión, el compromiso óseo extenso y la afectación de varios dientes anteriores justificaron la exodoncia de las piezas involucradas y la enucleación completa del quiste, siguiendo los principios clásicos de la técnica de Partsch II. Este enfoque es congruente con series contemporáneas que señalan altas tasas de éxito (superiores al 80–90 %) para la cirugía periapical cuando el tratamiento ortógrafo ha fracasado y se realiza una eliminación completa del tejido patológico.

Un elemento crítico del protocolo fue la decisión de no dejar el defecto óseo a la sola cicatrización espontánea, sino complementar la quistectomía con técnicas de ROG. Estudios recientes indican que la combinación de injerto óseo y membrana de barrera tras la cirugía periapical favorece un relleno óseo más rápido y volumétricamente más estable en comparación con la cicatrización exclusivamente por coágulo sanguíneo, especialmente en defectos de varias paredes como los generados por quistes de gran tamaño. Esta evidencia respalda la elección de emplear un biomaterial osteoconductor asociado a una membrana reabsorbible en el presente caso, con el objetivo de preservar el volumen óseo y mejorar las condiciones futuras para una eventual rehabilitación protésica o implantológica.

Dentro de la estrategia regenerativa, el uso de PRF (en sus variantes L-PRF e I-PRF) se fundamenta en una base biológica sólida y en evidencia clínica creciente. Los concentrados

de fibrina rica en plaquetas actúan como reservorios naturales de factores de crecimiento (PDGF, TGF- $\beta$ , VEGF, entre otros) que se liberan de forma sostenida durante al menos una semana, estimulando la angiogénesis, la proliferación de osteoblastos y fibroblastos, y acelerando la maduración del tejido óseo y blando. La preparación de membranas de L-PRF para cubrir el defecto y la mezcla del biomaterial particulado con I-PRF (configuración tipo “sticky bone”) es coherente con protocolos contemporáneos que buscan obtener un injerto cohesivo, biológicamente activo y más estable en el sitio quirúrgico.

Los resultados clínicos y radiográficos del caso son consistentes con lo descrito en informes recientes donde la combinación de quistectomía, injerto óseo y PRF ha mostrado una resolución completa de la lesión y una regeneración ósea casi total al año de seguimiento. Kriplani et al. (2024) reportan, en un caso de quiste radicular anterior tratado con cirugía periapical, A-PRF y biomaterial óseo, una cicatrización clínica asintomática y una restitución casi completa del hueso periapical a los 12 meses. De modo semejante, otros autores han descrito que la asociación de PRF con xenoinjertos o materiales aloplásticos mejora la calidad y velocidad de la regeneración ósea en defectos periapicales, en comparación con el uso aislado del injerto. En el presente estudio, la evolución postoperatoria sin complicaciones, la ausencia de recidiva clínica y la evidencia radiográfica de neoformación ósea en los controles posteriores refuerzan la hipótesis de que la ROG apoyada en PRF constituye una alternativa terapéutica eficaz y biológicamente ventajosa.

Este trabajo se ubica en el nivel de evidencia propio de un estudio de caso: permite una descripción detallada del proceso diagnóstico y terapéutico, así como de la respuesta tisular observada, pero no permite establecer relaciones causales ni comparaciones directas con otros tratamientos. Entre sus limitaciones destacan el tamaño muestral (un solo caso), la ausencia de un grupo control sin ROG o sin PRF, y la duración limitada del seguimiento en relación con estudios longitudinales de mayor alcance. No obstante, el caso aporta información valiosa al mostrar, en un contexto clínico real, la aplicabilidad de un protocolo quirúrgico-regenerativo avanzado en una lesión periapical compleja.

Finalmente, los hallazgos de este caso apoyan la idea de que la combinación de quistectomía, regeneración ósea guiada y uso de PRF puede mejorar el pronóstico de los quistes radiculares

de gran tamaño, especialmente en sectores estéticos del maxilar. Sin embargo, para consolidar estas observaciones es necesario diseñar estudios prospectivos y comparativos que evalúen, con criterios radiográficos y clínicos estandarizados, la eficacia relativa de diferentes biomateriales y protocolos regenerativos frente a la cicatrización espontánea o al uso exclusivo de injertos sin PRF. Tales investigaciones permitirán definir con mayor precisión los criterios de indicación de la cirugía regenerativa periapical y optimizar la toma de decisiones clínicas en beneficio de los pacientes.

## CAPITULO IV: PROPUESTA

### 4.1 Titulo

#### **Manejo de las Lesiones Periapicales mediante Tecnologías Avanzadas**

### 4.2 Justificación

El manejo de las lesiones periapicales mediante tecnologías avanzadas representa un avance clínico muy relevante. En particular, la piezocirugía (o cirugía piezoeléctrica) se ha mostrado como una técnica superior para realizar osteotomías más precisas y menos traumáticas, preservando tejidos blandos y evitando daños en estructuras adyacentes como fibras nerviosas o encía. Además, su uso se asocia con una hemostasia mejorada, baja producción de calor y una recuperación postoperatoria más rápida, lo que optimiza la cicatrización ósea.

En cirugía periapical, la combinación de navegación guiada (o guías 3D), piezocirugía y biomateriales regenerativos permite un abordaje menos invasivo. Al usar piezoeléctrico, la osteotomía se puede realizar con mayor control, lo que reduce la morbilidad postoperatoria (dolor, inflamación) y favorece un entorno biológico más favorable para la regeneración ósea. Estudios endodónticos han reportado que la cirugía apical asistida con Piezotome muestra menos dolor y menor resorción ósea, mejorando la preservación estructural.

Por otro lado, los biomateriales avanzados como membranas reabsorbibles y concentrados autólogos (PRF, CGF) potencian la regeneración, sobre todo cuando se combinan con técnicas de osteotomía precisa. Al minimizar el trauma quirúrgico gracias al piezoeléctrico, se crea un lecho más favorable para la integración ósea y la regeneración tisular guiada.

En conjunto, estas innovaciones navegación, piezocirugía y biomateriales ofrecen un protocolo clínico más conservador, predecible y centrado en el paciente, con mejores resultados biológicos (regeneración más completa), funcionales (menos morbilidad) y estéticos (preservación de la arquitectura ósea). Por todo ello, es muy justificable investigar su implementación sistemática en la cirugía periapical de rutina.

## **4.3 Objetivos**

### **4.3.1 Objetivo General**

Evaluar la eficacia clínica y radiográfica del manejo de lesiones periapicales mediante tecnologías avanzadas (navegación quirúrgica, piezo cirugía y biomateriales regenerativos) en comparación con el protocolo convencional de cirugía perapical.

### **4.3.2 Objetivos Específicos**

1. Comparar la tasa de éxito (cicatrización perapical) entre cirugía guiada (navegación / guía 3D) y cirugía convencional a los 6 y 12 meses postoperatorios.
2. Determinar si el uso de osteotomía piezoeléctrica reduce la morbilidad postoperatoria (dolor, edema, tiempo de recuperación) en comparación con la cirugía tradicional.
3. Evaluar la regeneración ósea mediante el uso de biomateriales regenerativos (PRF / CGF / injertos + membranas) en el defecto perapical, mediante análisis radiográfico volumétrico y densitometrónico.
4. Analizar la integración de las nuevas tecnologías en el procedimiento quirúrgico: tiempo quirúrgico, tamaño de la osteotomía, dificultad técnica, y precisión en la resección apical.

## **4.4 Metas**

- **Alcanzar una tasa de sanación perapical  $\geq 90\%$  a los 12 meses** en pacientes tratados con el protocolo avanzado comparado con el protocolo convencional.
- **Reducir la morbilidad postoperatoria** (dolor, inflamación, tiempo de recuperación) en al menos un 30 % en el grupo con piezo cirugía respecto al grupo con cirugía tradicional.

Al lograr una tasa de cicatrización perapical se demuestra clínicamente que el protocolo avanzado ofrece una mejora significativa sobre técnicas tradicionales, lo cual respalda su implementación y aporta evidencia sólida para mejorar la práctica clínica. Además, al reducir la morbilidad postoperatoria, se mejora el bienestar del paciente, aumentando la aceptación del tratamiento y favoreciendo una experiencia más segura y satisfactoria para el paciente.

## **4.5 Localización y la población beneficiaria**

### **4.5.1 Localización del Proyecto**

- Ciudad / Departamento: Cochabamba, Bolivia.
- Centro de realización: Clínica de la especialidad de Cirugía Oral y Maxilofacial
- Duración del proyecto: 2-3 años, tiempo suficiente para reclutamiento, seguimiento de pacientes y evaluación clínica/radiográfica.

### **4.5.2 Población Beneficiaria**

Pacientes atendidos en la clínica

Aquellos que presenten lesiones periapicales que sean susceptibles de cirugía perapical (granulomas, quistes, etc.).

Estimación: dado el volumen de pacientes de la especialidad, se puede estimar reclutar una cohorte representativa.

### **4.5.3 Relevancia e Impacto del Proyecto**

El proyecto “Manejo de las Lesiones Periapicales mediante Tecnologías Avanzadas” integrará innovación local con prácticas clínicas modernas para ofrecer mejores resultados terapéuticos en cirugía perapical. Al adoptar navegación quirúrgica, osteotomía piezoelectrica y biomateriales regenerativos, se pretende mejorar la tasa de sanación, reducir la morbilidad postoperatoria y conservar la arquitectura ósea. Además, el estudio fomentará la capacitación y transferencia de conocimiento entre profesionales y residentes, fortaleciendo la especialidad en nuestro entorno clínico en Cochabamba. Este enfoque representa un avance relevante en salud bucodental y un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes.

## **4.6 Organización del Proyecto**

1. Ejecución
  - a. Reclutamiento de pacientes con lesiones periapicales en la clínica de cirugía oral.

b. Intervención quirúrgica: aplicar el protocolo con navegación quirúrgica, osteotomía piezoelectrónica y biomateriales regenerativos.

## 2. Seguimiento

Visitas clínicas regulares (por ejemplo, a 1, 3, 6, 12 meses) para evaluar la cicatrización, morbilidad y recuperación.

Registro de datos de pacientes: dolor, hinchazón, tiempo de recuperación, uso de medicamentos, imágenes radiográficas.

Monitoreo de la implementación de la técnica para asegurar que se sigue el protocolo

## 3. Evaluación

- Evaluación radiográfica de la regeneración ósea al final del estudio (por ejemplo, a los 12 meses).
- Análisis de indicadores de éxito: cicatrización, morbilidad postoperatoria, satisfacción del paciente.
- Informe final: barreras encontradas y recomendaciones para implementar el protocolo.

## 4.7 Duración y cronograma del proyecto

Fase	Actividades principales	Duración estimada
<b>1. Preparación</b>	Diseño del protocolo, formación del equipo, adquisición de equipos	3-4 meses
<b>2. Reclutamiento de pacientes</b>	Identificación, selección, consentimiento informado	6-9 meses
<b>3. Intervención quirúrgica</b>	Realización de la cirugía periapical guiada por computadora, asistida con sistema de navegación y piezocirugía, combinada con biomateriales para regeneración ósea guiada.	9-12 meses

<b>4. Seguimiento clínico</b>	Visitas postoperatorias (1, 3, 6, 12 meses), toma de datos (dolor, hinchazón, radiografías)	12-15 meses (de forma escalonada)
<b>5. Evaluación radiográfica y análisis</b>	Evaluación de regeneración ósea, análisis de datos clínicos, medición de éxito, comparación con grupo control	3-4 meses
<b>6. Publicación / Difusión</b>	Redacción de resultados, presentación en la especialidad.	3-6 meses

#### **4.8 Análisis de mejoras tecnológicas en el protocolo de tratamiento**

A continuación, se desarrolla el análisis de cada propuesta tecnológica de mejora, integrando evidencia reciente y considerando su aplicación práctica al caso de quiste periapical anterior enucleado con ROG. Se mantendrá un enfoque crítico sobre cómo cada innovación contribuye a superar desafíos del protocolo tradicional, resaltando beneficios y también posibles consideraciones al incorporarlas.

##### **4.8.1 Cirugía guiada por computadora**

La cirugía guiada por computadora se refiere al uso de herramientas digitales (imágenes 3D y software de planificación) para diseñar virtualmente el abordaje quirúrgico antes de la intervención, e incluso asistir la ejecución intraoperatoria mediante guías físicas o navegación en tiempo real. En implantología oral, esta técnica ha demostrado aumentar la precisión de la colocación de implantes y posibilitar cirugías mínimamente invasivas gracias a guías estereolitográficas personalizadas. En el contexto de un quiste periapical anterior, la misma filosofía puede aplicarse para planificar con exactitud la resección de la lesión y la preservación del hueso circundante.

Mediante una tomografía computarizada (CBCT) del maxilar anterior, el cirujano puede obtener un modelo tridimensional de la lesión, los dientes involucrados y estructuras adyacentes (canal nasopalatino, cortical nasal, raíces vecinas). Con software de planificación quirúrgica es posible simular la enucleación: identificar los límites del quiste, medir su

diámetro, y determinar el mejor punto de entrada y trayectoria para acceder a la cavidad lesionada. Por ejemplo, Bowen Antolín *et al.* (2025) describen que la planificación virtual del acceso apical permite definir una osteotomía vestibular muy reducida pero suficiente para eliminar toda la lesión, minimizando la pérdida ósea innecesaria. Esta precisión milimétrica es difícil de lograr solo con radiografías 2D o incluso con la sola apreciación intraoperatoria, especialmente cuando el quiste está cercano a estructuras vitales.

Una vez finalizada la planificación digital, se disponen de dos vías principales para trasladarla al acto quirúrgico real: las guías quirúrgicas estáticas y la navegación quirúrgica dinámica. Las guías estáticas se obtienen mediante impresión 3D de un dispositivo acrílico o de resina que calza en la boca del paciente (ya sea apoyado en dentición remanente o mucosa) y que contiene referencias o tubos guía por donde realizar la osteotomía en la ubicación y ángulo precisos planificados. En un caso de quiste periapical, podría fabricarse una plantilla que indique exactamente el perímetro de la ventana ósea a remover en la cortical vestibular, optimizando su tamaño y posición. Estudios en cirugía periapical han mostrado que las guías impresas permiten un acceso más conservador y enfocado, facilitando localizar el ápice afectado sin necesidad de exponer excesivamente el hueso sano circundante (Bowen Antolín *et al.*, 2025). Esto repercute en menor morbilidad posquirúrgica y una cicatrización más rápida de la pared ósea.

Por su parte, la cirugía navegada dinámica emplea sistemas de rastreo por sensores infrarrojos o electromagnéticos acoplados al paciente y al instrumental, de modo que la posición de la fresa o trefina se visualiza en tiempo real sobre la imagen 3D del paciente. En la práctica, funciona de forma análoga a un GPS quirúrgico. Bowen Antolín *et al.* (2025) reportan un caso exitoso de apicectomía asistida con el sistema Navident, en el cual la navegación permitió orientar una trefina de 5 mm para resecar el ápice y el quiste con máxima precisión, evitando superar los límites previstos de osteotomía. La ventaja de la navegación dinámica es la libertad de ajustar ligeramente la trayectoria durante la cirugía ante hallazgos imprevistos, manteniendo el control visual continuo de la anatomía. No obstante, su implementación requiere equipamiento costoso y entrenamiento específico, por lo que en muchas clínicas se opta por las guías estáticas impresas por ser más asequibles.

En cualquiera de sus modalidades, la cirugía guiada por computadora ofrece beneficios claros para el tratamiento de quistes periautomáticos: aumenta la seguridad al evitar estructuras nobles, reduce el tamaño del acceso óseo (preservando más tejido sano) y asegura la remoción completa de la lesión al dirigirnos exactamente hacia ella. Esto último es crucial para disminuir recurrencias. Además, al ser posible planificar con antelación, se optimiza también la fase reconstructiva: el cirujano puede predecir el volumen del defecto post-enucleación y tener listos los biomateriales necesarios para rellenarlo; incluso podría fabricar previamente una guía para adaptar membranas o recortar mallas de titanio a la medida del defecto si se requiriera soporte rígido. La cirugía asistida por computadora aporta precisión y control al protocolo, convirtiendo una cirugía que antes podía ser “exploratoria” en un procedimiento predecible y personalizado para la anatomía del paciente.

#### **4.8.2 Impresión 3D de plantillas quirúrgicas y modelos anatómicos**

Ligada íntimamente a la planificación digital está la impresión 3D, que ha revolucionado la manera de materializar las ideas quirúrgicas preoperatorias. Mediante tecnologías de prototipado rápido (estereolitografía, deposición fundida, sinterizado selectivo, etc.), hoy es posible obtener modelos anatómicos a escala real de los maxilares del paciente a partir de imágenes de TC o CBCT (Velasco *et al.*, 2017). Esto tiene varias aplicaciones relevantes en el manejo de lesiones quísticas:

- **Modelos anatómicos para planificación:** Imprimir un modelo del maxilar anterior con el quiste permite al cirujano ensayar el abordaje fuera de boca. Se puede, por ejemplo, delimitar en el modelo el contorno del quiste y diseñar la osteotomía ideal. Velasco *et al.* (2017) señalan que los modelos 3D mejoran la visualización preoperatoria de la lesión y aumentan la predictibilidad del tratamiento reconstructivo maxilofacial, al permitir evaluar defectos óseos y planificar reconstrucciones antes de entrar al quirófanoscielo.clsцило.cl. En un quiste grande, el modelo ayudaría a decidir si conviene hacer la enucleación en una sola etapa o combinarla con técnicas previas de descompresión, al apreciar espacialmente el volumen quístico.
- **Guías quirúrgicas impresas:** Además de modelos, la impresión 3D posibilita fabricar guías de corte u osteotomía específicas para el paciente. En resecciones

mandibulares oncológicas, por ejemplo, se imprimen guías que se fijan al hueso y marcan por dónde cortar para retirar un tumor con márgenes de seguridad óptimos. De modo análogo, podríamos imprimir una guía para quistectomía periapical: una plantilla adaptada a la encía o dientes adyacentes, con un orificio que indique el punto preciso donde fresar la ventana ósea y quizás con tope de profundidad.

Esta guía aseguraría que accedamos al quiste por el ángulo más directo y conservador posible. De hecho, la combinación de modelos 3D y guías permite pre-doblar placas o membranas de reconstrucción; Velasco *et al.* (2017) describen cómo usaron el modelo impreso para preadaptar una placa de titanio de reconstrucción mandibular y confeccionaron una guía posicionadora para colocarla exactamente igual en cirugía. En nuestro caso, aunque no se requiera placa, podríamos preformar la membrana reabsorbible sobre el modelo del defecto o mezclar el injerto óseo en la forma aproximada del espacio quístico.

- **Docencia y comprensión del caso:** Los modelos 3D también facilitan la comunicación con el paciente y el equipo. Poder mostrarle al paciente una réplica de su quiste en un modelo de su maxilar ayuda a explicar la necesidad de la cirugía y los riesgos, mejorando su comprensión y aceptación del tratamiento (Velasco *et al.*, 2017)scielo.cl. Para el equipo quirúrgico, sirve como guía visual durante el procedimiento, pudiendo consultarla para orientarse sobre la anatomía en cualquier momento.

El uso de impresión 3D con fines quirúrgicos se ha vuelto cada vez más accesible. En la actualidad existen resinas biocompatibles esterilizables que permiten incluso apoyar las guías intraoperatoriamente de forma segura. La precisión de estas guías suele estar en el rango de 1–2 mm, suficiente para nuestros propósitos. Conviene recalcar que su eficacia depende de una buena planificación: una guía 3D es tan buena como los datos con que fue diseñada, de ahí la importancia de imágenes de calidad y software adecuado.

En conclusión, la impresión 3D complementa la cirugía guiada aportando un puente tangible entre la planificación virtual y la ejecución real. Integrar plantillas impresas en el protocolo de enucleación del quiste periapical anterior permitiría una cirugía más rápida y exacta, con

un corte óseo delimitado y reproducible según lo planificado (evitando improvisaciones en vivo). Esta tecnología, combinada con la navegación o de forma independiente, representa un estándar hacia el cual evolucionan los procedimientos quirúrgicos modernos en odontología.

#### **4.8.3 Piezocirugía (osteotomía ultrasónica)**

La piezocirugía es una técnica de corte óseo mediante ultrasonidos que se ha incorporado en las últimas décadas a distintos campos quirúrgicos. A diferencia de las fresas rotatorias o sierras convencionales, los insertos piezoeléctricos vibran a alta frecuencia produciendo microcortes precisos en el hueso, sin lesionar los tejidos blandos adyacentes (mucosa, vasos, nervios) ya que estos no ofrecen resistencia a las frecuencias utilizadas (Rothamel, 2017). Esta característica confiere a la piezocirugía un perfil de seguridad y minimalismo superior en comparaciones con las osteotomías tradicionales.

En el contexto del quiste periapical anterior, el empleo de un equipo de piezocirugía podría suponer varias ventajas prácticas. Primero, al levantar un colgajo mucoperióstico, la instrumentación piezoeléctrica facilita realizar la ventana ósea de acceso con máxima precisión, siguiendo quizá un trazo predelineado (por la guía quirúrgica o por marcación preoperatoria). La vibración ultrasónica permite “diseñar” la osteotomía con trazos finos, incluso curvos, removiendo solo el hueso necesario. Esto es especialmente útil en la zona estética anterior donde se desea conservar la mayor cantidad de cortical vestibular posible. Estudios han demostrado que la oscilación controlada del inserto piezo produce cortes muy estrechos y con mínima desviación, a diferencia de las fresas que pueden “patinar” o desviarse, sobre todo en espacios reducidos (Rothamel, 2017). En un caso multirradicular o con raíces cercanas, esto reduce el riesgo de dañar dientes adyacentes.

Segundo, la selectividad del corte óseo con piezo evita lesiones accidentales de tejidos blandos. En la región anterior maxilar, por ejemplo, existen estructuras como el paquete vasculo-nervioso nasopalatino o incluso la mucosa nasal si el quiste está próximo al piso de la nariz. Con la piezotomo, aunque la punta toque membrana sinusal o encía, no la secciona; esto aumenta la seguridad al trabajar cerca de zonas delicadas (W&H Dental Tribune, 2017). También conlleva menor sangrado intraoperatorio, ya que el corte ultrasónico coagula

pequeños vasos al tiempo que corta, manteniendo un campo de visión más limpio (Ventajas de la Piezocirugía, 2017). Un campo exangüe es fundamental en cirugías apicales para no perder de vista fragmentos quísticos o ápices resecados.

Otra ventaja relevante es la posibilidad de realizar procedimientos combinados en un solo abordaje. Por ejemplo, con insertos especiales se puede hacer la resección apical y el alisado de cavidad con el mismo aparato. Bowen Antolín *et al.* (2025) describen en una técnica de endodoncia quirúrgica moderna que, tras resecar el ápice, utilizan puntas ultrasónicas (insertos retrogrados) para preparar la cavidad apical con mínimo desgaste y sin necesidad de angulación del instrumento. En nuestro caso de quiste, tras eliminar la cápsula quística con curetas, podríamos usar inserto de curetaje piezoeléctrico para pulir las paredes óseas de la cavidad, eliminando restos epiteliales residuales de forma suave pero efectiva. Esto podría mejorar la descontaminación de la zona y favorecer la integración del injerto óseo posterior.

Desde el punto de vista del paciente, la piezocirugía suele asociarse a un posoperatorio más cómodo: menor inflamación y dolor. Esto se atribuye al corte más limpio y al respeto de los tejidos blandos, lo que reduce la respuesta inflamatoria. Algunos autores reportan que pacientes operados con técnica piezoeléctrica presentan menos trismus y una recuperación funcional más rápida en comparación con fresado convencional (Rothamel, 2017). En nuestro protocolo, ello se traduciría en menos molestias en las primeras horas/días tras la enucleación y posiblemente una cicatrización mucosa más favorable.

Es cierto que la limitación principal de la piezocirugía ha sido históricamente su lentitud relativa de corte en comparación con las fresas de alta velocidad. Sin embargo, los equipos de última generación han mejorado notablemente la potencia de corte, haciendo el procedimiento más ágil (Dental Tribune, 2017). Actualmente, para defectos pequeños o medianos como los periapicales, el tiempo quirúrgico añadido es mínimo frente a los beneficios obtenidos. Otro factor a considerar es el costo del equipamiento piezoeléctrico y sus insertos, que puede ser elevado; no obstante, su versatilidad (se utiliza en cirugías periodontales, extracciones complejas, elevaciones de seno, toma de injertos, etc.) lo convierte en una inversión rentable para un servicio de cirugía maxilofacial moderno.

En suma, incorporar la piezocirugía al manejo del quiste periapical anterior significa optar por una técnica microinvasiva y precisa para las osteotomías y resecciones óseas. Esta tecnología complementa a la perfección la filosofía conservadora buscada: permite acceder al quiste con exactitud, respetando estructuras, y deja un lecho quirúrgico más limpio para la posterior regeneración. La mejora en términos de seguridad y comodidad del paciente justifica plenamente su inclusión en un protocolo actualizado, siempre que se cuente con los recursos necesarios para implementarla.

#### **4.8.4 Biomateriales de última generación en regeneración ósea guiada**

El éxito final del tratamiento del quiste periapical no solo depende de la correcta eliminación de la lesión, sino también de la capacidad de regenerar el hueso que quedó defectuoso tras la enucleación. La técnica de regeneración ósea guiada (ROG) empleada en el protocolo original tiene como fundamento el uso de injertos óseos y membranas de barrera para facilitar la neoformación ósea en el defecto. En los últimos años, ha surgido una nueva generación de biomateriales que promete mejorar la eficiencia y predictibilidad de este proceso regenerativo (Rodríguez *et al.*, 2024). A continuación, se discuten las principales innovaciones aplicables a nuestro caso:

**1. Injertos óseos avanzados (xenoinjertos mejorados y aloplásticos bioactivos):**

Tradicionalmente, los injertos usados en ROG periapical han sido autógenos (hueso del propio paciente) o xenógenos bovinos de hidroxiapatita. Si bien ambos funcionan, los autógenos requieren un sitio dador con morbilidad y los xenoinjertos convencionales pueden demorar en remodelarse. Los nuevos xenoinjertos procesados (por ejemplo, con granos más porosos o combinados con fase mineral trifásica) presentan mejor integración y reabsorción controlada. Un caso clínico reportado por García *et al.* (2019) mostró que el relleno de la cavidad quística periapical con un xenoinjerto bovino de última generación (Gen-Ox) resultó en una rápida regeneración ósea en apenas 3 meses, manteniendo la salud periodontal de los dientes.

Esto sugiere que estos biomateriales altamente osteoconductores crean un andamiaje óptimo para el crecimiento de nuevo hueso. Por otro lado, se han introducido sustitutos aloplásticos bioactivos (como fosfato tricálcico beta puro, vidrios bioactivos, compuestos de fosfato cálcico) que además pueden liberar iones que estimulan la formación ósea. En el caso presentado en El Dentista Moderno, se utilizó  $\beta$ -TCP para llenar el defecto periapical tras la apicectomía, logrando una completa regeneración radiológica al año de seguimiento (Bowen Antolín *et al.*, 2025). Estos materiales sintéticos de última generación ofrecen la ventaja de una disponibilidad ilimitada y ausencia de riesgos biológicos, a la vez que se diseñan para reabsorberse al ritmo de la formación del nuevo hueso.

3. **Concentrados plaquetarios y factores de crecimiento:** Una de las incorporaciones más prominentes en ROG recientes es el uso de productos derivados de la sangre del paciente, como PRP (plasma rico en plaquetas) y especialmente PRF (fibrina rica en plaquetas) en sus variantes L-PRF (forma en membrana) e I-PRF (forma inyectable). Estos concentrados liberan de forma lenta factores de crecimiento (PDGF, TGF- $\beta$ , VEGF, entre otros) que estimulan la angiogénesis y la proliferación osteoblástica en el sitio quirúrgico (Toffler *et al.*, 2009; Shobha & Aditi, 2011). En el caso clínico de esta tesis, ya se emplearon membranas L-PRF e I-PRF mezcladas con el injerto, lo cual coincide con la tendencia actual: en Bolivia y a nivel mundial se recomienda ampliamente aplicar concentrados plaquetarios tras la excisión de quistes para potenciar la osteogénesis (Leigue Klinsky, 2023).

Una innovación adicional es el concepto de “sticky bone” o “hueso pegajoso”, logrado al mezclar el injerto particulado con I-PRF para obtener una masa cohesiva manejable. Este preparado facilita la colocación del injerto en la cavidad quística (evitando su dispersión) y aporta la acción estimulante del PRF en todo el injerto. Leigue Klinsky (2023) reporta un caso con esta técnica en implantes post-extracción, mostrando que el “sticky bone” favoreció la regeneración tridimensional del defecto con excelente estabilidad del injerto. Aunque son reportes iniciales, la aplicabilidad al quiste periapical es evidente: podríamos obtener hueso autólogo particulado de la

misma paciente (por ejemplo, fresado intraoperatorio de hueso cortical) y combinarlo con PRF para llenar el defecto, maximizando así el potencial de curación natural del organismo.

4. **Membranas de barrera de última generación:** El mantenimiento del espacio y la exclusión de células no osteogénicas es fundamental en ROG, de ahí la importancia de las membranas. A las membranas de colágeno convencionales se han sumado diseños nuevos: membranas de pericardio porcino altamente resistentes, membranas de polímeros sintéticos reabsorbibles más lentos (hasta 6–12 meses *in situ*), e incluso membranas reforzadas con partículas bioactivas. Estas membranas modernas ofrecen un tiempo de barrera prolongado que viene bien en defectos grandes, y al reabsorberse dejan metabolitos no tóxicos. Algunas incluso inducen menos reacción inflamatoria que las antiguas.

En este caso, dada la extensión del defecto periapical (compromiso de tres paredes óseas, según se describe en el caso), es clave elegir una membrana que mantenga el injerto estable el tiempo suficiente. Bowen Antolín *et al.* señalan que usar colágeno nativo y protegerlo con un coágulo de PRF logró el cierre completo de la ventana ósea y regeneración satisfactoria. Alternativamente, una membrana de pericardio de larga duración podría ser útil si se busca una protección prolongada. Cabe mencionar también las membranas no reabsorbibles de PTFE denso, que, si bien requieren retiro posterior, aseguran la separación tisular de manera efectiva en defectos críticos; sin embargo, su uso en lesiones periapicales no es común a menos que sean de gran tamaño.

5. **Sustancias bioactivas adyuvantes:** Finalmente, la última generación de biomateriales incluye el empleo de moléculas osteoinductoras purificadas, como las *bone morphogenetic proteins* (BMP-2, BMP-7) y otros factores recombinantes. Estos pueden impregnarse en esponjas de colágeno o vehículos locales para inducir formación de hueso de novo. Si bien son costosas y su uso principal ha sido en defectos mayores (por ejemplo, quistes gigantes o reconstrucciones de segmentos),

conviene mencionar su existencia como parte del arsenal moderno. Canalis *et al.* (2003) discuten el papel de las BMPs en la regeneración ósea y su potencial para mejorar la respuesta del esqueleto a defectos críticos. En un futuro, podrían desarrollarse matrices específicas para defectos periapicales que liberen factores osteogénicos de forma localizada.

Estos biomateriales de última generación permiten que la fase de regeneración ósea pase de ser un relleno pasivo de “huecos” a una verdadera ingeniería de tejidos activa, que estimula y guía al organismo a reconstruir el hueso perdido. La propuesta para modernizar el protocolo es incorporar selectivamente aquellos recursos disponibles que aporten valor añadido. Por ejemplo, en vez de usar solo un xenoinjerto estándar, optar por combinarlo con PRF (como se hizo en el caso) y cubrirlo con una membrana de mayor desempeño. O sustituir el injerto por un material sintético que libere calcio/fósforo más rápidamente para inducir hueso. Estas decisiones deben basarse en evidencia científica de eficacia y en la valoración de costo-beneficio para el paciente.

Cabe señalar que la integración de nuevas tecnologías debe hacerse personalizando caso a caso. Un protocolo moderno no implica usar *todas* las herramientas en *todos* los pacientes, sino tenerlas disponibles y aplicar las que convengan según la situación clínica. En nuestro caso de quiste periapical anterior, las mejoras propuestas (cirugía guiada, piezo, PRF, etc.) se complementan entre sí para lograr un objetivo común: remover completamente la lesión con la menor agresión posible y llenar el defecto de manera que regenere hueso de calidad en el menor tiempo.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

#### **Importancia del diagnóstico temprano**

Las lesiones quísticas de origen inflamatorio suelen ser poco sintomáticas o asintomáticas, lo que dificulta su detección temprana y permite su crecimiento prolongado. Este retraso en el diagnóstico puede comprometer la integridad de las estructuras óseas circundantes y afectar el pronóstico del tratamiento.

#### **Limitaciones de los estudios de imagen**

Aunque las técnicas de imagen las radiografías digitales, son herramientas fundamentales en el diagnóstico presuntivo de lesiones periapicales, no permiten determinar con certeza su naturaleza. El tamaño y la morfología de estas lesiones no son patognomónicos, por lo que el diagnóstico definitivo debe complementarse con un análisis histopatológico.

#### **Relevancia del estudio histopatológico**

La confirmación del diagnóstico mediante estudio histopatológico es esencial para diferenciar el quiste periópical de otras lesiones de origen odontogénico e inflamatorio. Además, permite establecer la mejor estrategia terapéutica, minimizando el riesgo de recurrencia y asegurando un tratamiento adecuado.

#### **Estrategias de regeneración ósea guiada**

La planificación y ejecución meticulosa de técnicas regenerativas es crucial para obtener resultados predecibles y estables a largo plazo. En el caso presentado, la combinación de injerto óseo, membrana de pericardio reabsorbible y concentrados plaquetarios (L-PRF, I-PRF) favoreció la regeneración ósea tridimensional, mejorando el pronóstico funcional y estético del paciente.

#### **Consideraciones quirúrgicas y personalización del tratamiento**

La selección de la técnica quirúrgica debe basarse en las características individuales de cada lesión, incluyendo su tamaño, localización y grado de compromiso óseo. En este caso, dada la extensión del defecto óseo y la afectación de múltiples ápices dentales, se optó por una enucleación quística con regeneración ósea y preservación alveolar, garantizando una base estructural adecuada para una futura rehabilitación con implantes oseointegrados.

### **Importancia del manejo adecuado de la imagenología clínica**

Un adecuado análisis de las imágenes clínicas permite planificar el procedimiento quirúrgico y determinar el abordaje más apropiado para cada paciente. La correcta interpretación de estos estudios, junto con la integración de otros métodos diagnósticos, optimiza la toma de decisiones y mejora los resultados terapéuticos.

### **Enfoque integral para la rehabilitación futura**

La regeneración ósea guiada no solo favorece la cicatrización del defecto, sino que también preserva la arquitectura ósea para futuras rehabilitaciones protésicas o implantológicas. En el caso presentado, esta estrategia permitió restaurar la estructura ósea en una zona altamente estética, asegurando funcionalidad y armonía en el resultado final.

## **5.2 Recomendaciones**

1. **Uso de tecnologías avanzadas en el diagnóstico:** la incorporación de herramientas de imagenología moderna, como la tomografía computarizada Cone Beam con reconstrucción 3D y las radiografías digitales de alta resolución, permite obtener diagnósticos más precisos. Estas tecnologías ayudan a evaluar con mayor detalle la extensión de la lesión, su relación con estructuras adyacentes y optimizar la planificación quirúrgica, reduciendo el riesgo de complicaciones y recidivas.
2. **Selección de materiales con respaldo científico:** es recomendable emplear técnicas y biomateriales cuya efectividad haya sido demostrada en estudios clínicos de largo plazo. Los materiales de regeneración ósea, como los xenoinjertos y las membranas de pericardio de larga duración, deben ser biocompatibles y adecuados para la

reconstrucción tridimensional del defecto óseo, garantizando estabilidad estructural y funcional a largo plazo.

3. **Importancia del estudio histopatológico:** el análisis histopatológico es una herramienta indispensable para confirmar la naturaleza de la lesión y diferenciarla de otras patologías que pueden simular un quiste periapical. Además, es determinante en la elección del tratamiento, ya que permite establecer si la lesión requiere enucleación completa para evitar recurrencias.
4. **Consideración de factores asociados:** es necesario evaluar factores como la necrosis pulpar, la calidad de tratamientos endodónticos previos y alteraciones en el desarrollo de los maxilares que puedan influir en la evolución de estas lesiones. Asimismo, deben tomarse en cuenta antecedentes de exodoncias realizadas sin un protocolo adecuado, que pueden comprometer la estabilidad ósea y la respuesta regenerativa.
5. **Manejo quirúrgico y regeneración ósea guiada:** el tratamiento debe planificarse considerando procedimientos como la punción aspirativa con aguja fina (PAAF), apicectomías y enucleaciones quísticas. En los casos en que se realicen regeneraciones óseas, los biomateriales seleccionados deben ser químicamente estables y biodegradables en productos no tóxicos, asegurando una adecuada integración con el tejido óseo del paciente.
6. **Criterios para el uso de membranas en regeneración ósea:** la elección de membranas de regeneración ósea debe basarse en el tipo de defecto, el número de paredes óseas residuales y el tamaño de la lesión. En el caso presentado, el compromiso de tres paredes óseas justificó la necesidad de una regeneración guiada, obteniéndose un resultado postoperatorio favorable. Este criterio es clave para definir cuándo la regeneración ósea guiada es indispensable para lograr una recuperación estructural óptima.

## BIBLIOGRAFÍA

- AAE. The Piezotome in Endodontic Surgery. American Association of Endodontists; 2023.
- Aguirre Terán, L. J., Rosero Cadena, A. M., & López Moncayo, L. F. (2013). Cicatrización de lesiones periapicales tratadas con mta y mta con plasma rico en plaquetas en pacientes, Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto. Revista Nacional de Odontología, 51 - 57.
- Araújo, M. G., & Lindhe, J. (2009). Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*, 20(6), 545–549. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2008.01626.x>
- Araújo, M. G., Liljenberg, B., & Lindhe, J. (2010). Dynamics of Bio-Oss® collagen incorporation in fresh extraction wounds: An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*, 21(1), 55–64. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01815.x>
- Atamari VK, Sanga C, Huayhua KY. Fibrina rica en plaquetas en el cierre clínico de la mucosa alveolar post-exodoncia en pacientes sometidos a cirugía bucal. Revista Evidencias en Odontología Clínica. [Publicación en línea] diciembre 2017. [Citado 2019 junio 23]; 3(2). Disponible en: <https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/EOC/article/view/494>.
- Benic, G. I., & Hämmeler, C. H. F. (2014). Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontology 2000*, 66(1), 13–40. <https://doi.org/10.1111/prd.12039>
- Bhanot S, Alex JC. Current applications of platelet gels in facial plastic surgery. *Facial Plast Surg*. 2002; 18:27-33.
- Bowen Antolín, A., González Méndez, A., González Hernández, A., & Martín García, I. (2025). Endodoncia quirúrgica moderna con cirugía guiada: Caso clínico. *El Dentista Moderno*. <https://www.eldentistamoderno.com/endodoncia/endodoncia-quirurgica-moderna-con-cirugia-guiada-caso-clinico/>
- Boyne P. Regeneration of alveolar bone beneath cellulose acetate filter implants. *J Dent Res*. 1964; 43: 827.

- Canalis, E., Economides, A. N., & Gazzero, E. (2003). Bone morphogenetic proteins, their antagonists, and the skeleton. *Endocrine Reviews*, 24(2), 218–235. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0023>
- Canalis, E., Economides, A. N., & Gazzero, E. (2003). Bone morphogenetic proteins, their antagonists, and the skeleton. *Endocrine Reviews*, 24(2), 218–235. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0023>
- Canfield A, Doherty M, Ashton B. Osteogenic potential of vascular pericytes. En: Davies J. Bone  
Compston J. Sex steroids and bone. *Physiol Rev.* 2001; 81(1): 419-47.
- CORREA, A. J.; ALISTER, J. P. & MANTEROLA, C. Use of injectable Platelet-Rich Fibrin (i-PRF) in infra osseous defects in non-surgical periodontal therapy. Report of two cases. *Int. J. Odontostomat.*, 13(3):271-274, 2019.
- Cuba, Carla. (2022). *Perfil epidemiológico de patologías pulpares y periapicales en [describir población y lugar]* [Tesis, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio UMSA. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/28693>
- Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg.* 1988; 81(5): 672-6.
- Davies J, Hosseini M. Histodinamics of endosseous would healing. En: Davies JE. Bone Engineering. Toronto: Em Squared Inc; 2000: p. 1-14.
- Dimitriou, R., Mataliotakis, G. I., Calori, G. M., & Giannoudis, P. V. (2012). The role of barrier membranes for guided bone regeneration and restoration of large bone defects: Current experimental and clinical evidence. *BMC Medicine*, 10, 81. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-81>
- Doria A, Mancado J. Patologías del sistema estomatognático. [en línea] Revista Electrónica de PortalesMedicos.com. 2008. Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/1087/1/Patologias-del-sistema-estomatognatico.html>.
- Engineering. Toronto: Em Squared Inc; 2000: p. 143-51.

Escalante-Fontenele RN, de Oliveira BW, Santos VLG, et al. Enhancing precision and safety in dental surgery – the advantages of piezosurgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2023; (Resumen/revisión).

Facultad de Odontología Revista Odontología Universidad Central del Ecuador 2023, 1(26), enero - junio, pp. 99-103

Fernández I, Alobera M, del Canto M, Blanco L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea I. Histología y fisiología del tejido óseo. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [en línea]. 2006; [consulta el 12 noviembre de 2011]; 11(1): 47-51. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n1/11.pdf>.

Figueredo, L., Contreras, R., & Álvarez, E. (2015). Quiste radicular asociado a diente geminado: tratamiento endodóntico-quirúrgico. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 101 -105.

Gallego Romero, D., Torres Lagares, D., García Calderón, M., Romero Ruiz, M., Infante Cossío, P., & Gutiérrez Pérez, J. (2002). Diagnóstico diferencial y enfoque terapéutico de los quistes radiculares en la práctica odontológica cotidiana. *Medicina Oral*, 54 - 62.

García Rubio, A., Bujaldón Daza, A., & Rodríguez Archilla, A. (2015). Lesiones periapicales. Diagnóstico y tratamiento. *Avances en Odontoestomatología*, 31 - 42.

García, J., Martínez, A., & Pérez, R. (2019). Tratamiento de quiste peripical mediante enucleación y regeneración ósea guiada con xenoinjerto bovino: Reporte de caso. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 41(3), 165–170. <https://doi.org/10.1016/j.maxilo.2018.09.005>

Gay Escoda, C., & Berini Aytés, L. (2011). *Tratado de Cirugía Bucal*. Madrid: Ediciones Ergón, S.A.

Gómez Carrillo, V., Giner Díaz, J., Maniegas Lozano, L., Gaite Ballesta, J., Castro Bustamante, A., Ruiz Cruz, J., & Montesdeoca García, N. (15 de marzo de 2011). Apicectomía Quirúrgica: propuesta de un protocolo basado en la evidencia. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 61-66. Obtenido de *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*.

- Gómez D. Normas oficiales venezolanas del programa nacional de salud oral. [en línea].  
Cuba. 2000. Disponible en:  
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/uv/saludbucal/normasvenez.pdf>.
- González Romero, M. I., Quínquer García, I., & Malmierca Ramírez, A. (2009). Quiste Periapical: Revisión bibliográfica últimos 3 años. Foros de Patología de la URJC, 2.  
Obtenido de <http://biopat.cs.urjc.es/conganat>
- Goulet J, Senunas L, DeSilva G, Greenfield M. Autogenous iliac crest bone graft. Complications and functional assessment. Clin. Orthop Relat Res. 1997; 339: 76-81.
- Gutiérrez Quispe, M. E., & Zeballos López, L. (2012). Manejo quirúrgico de quistes en los maxilares de origen odontogénico. Revista de Actualización Clínica
- Gutiérrez R, Infante J, Dávila L, Sosa L, Jerez E. Cicatrización periodontal: Revisión de la literatura. Acta Bioclínica. 2018;8(15):249-55.
- Hammerle C, Karring T. Guided bone regeneration at oral implants sites. Periodontology 2000. 1998; 17: 151-75.
- Hämmerle, C. H. F., Jung, R. E., & Feloutzis, A. (2002). A systematic review of the survival of implants in bone sites augmented with barrier membranes (guided bone regeneration) or autogenous bone. *Clinical Oral Implants Research*, 13(3), 165–173.  
<https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2002.130301.x>
- Khare, A., Shrivastava, S., & Kulkarni, P. (2019). Management of radicular cyst: A clinical case report. *Journal of Orofacial Research*, 8(2), 29–31.
- Leigue Klinsky, C. (2023). Regeneración ósea guiada y uso de concentrados plaquetarios en implantología: Reportes clínicos en Bolivia. *Revista Odontológica Boliviana*, 27(1), 45–56.
- López Betancur, J., López Gómez, L., & Ángel Espinosa, V. (2005). Técnica de descompresión, una alternativa conservadora para el manejo de grandes lesiones perirradiculares. Revista CES odontología., 33 - 39.
- Martí-Bowen, E., & Peñarrocha, M. (2006). Apicectomía: Estudio de 141 casos y revisión de la literatura. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 11(5), 468–472.
- Martínez B. Tumores óseos y lesiones fibro-óseas. [en línea] Chile: Martínez, B. S/F.  
Disponible en: <http://patorial.umayor.cl/tumolef/tumolef.html>.

- Miron, R. J., Fujioka-Kobayashi, M., Bishara, M., Zhang, Y., Hernandez, M., & Choukroun, J. (2017). Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: A systematic review. *Clinical Oral Investigations*, 21(6), 1913–1927. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2133-z>
- Miron, R. J., Stojanovic, S., Al-Maawi, S., Wang, H.-L., & Zhang, Y. (2023). Ten years of injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) in regenerative dentistry. *Periodontology 2000*, 94(1), 92–113. <https://doi.org/10.1111/prd.12458>
- Neville, B. W., Damm, D. D., Allen, C. M., & Chi, A. C. (2016). *Patología oral y maxilofacial* (4.<sup>a</sup> ed.). Elsevier.
- Nyman S, Lang N, Buser D. Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration: a report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990; 5: 9-14.
- Nyman S, Lindhe J, Karring T. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1982; 9(4): 290-6.
- Odontol. Sanmarquina 2020; 23(1): 43-50 <http://dx.doi.org/10.15381/os.v23i1.17506>
- Pires Rocha, D. A., Alves Pereira, K. M., Gordón Núñez, M. A., Andra De Carvalho, R., Canti Galvão, H. C., & Lopes Costa, A. d. (2007). Formación de los granulomas y quistes radiculares: Una revisión de los aspectos inmunopatológicos. *Revista ADM*, 91 -96.
- Plasencia J, Cuesta M, Fernández-Alba J, Calderón J. Regeneración ósea guiada en implantología. En: Navarro C, García F, Ochandiano S. *Cirugía oral*. Madrid: Arán Ediciones; 2008: 207-24.
- Posada-Álvarez, J. D. (2014). Quiste radicular de origen odontogénico: Reporte de caso. *Revista Nacional de Odontología*, 10(19), 91–100. <https://doi.org/10.16925/od.v10i19.849>
- Raspall G. *Cirugía oral e implantología*. 2<sup>a</sup> ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A; 2007.
- Roach H. Bone anatomy and cell biology. 2000. Disponible en: [http://www.ectsoc.org/reviews/011\\_roac.htm](http://www.ectsoc.org/reviews/011_roac.htm).

- Rodríguez, C., Hernández, V., & Rojas, D. (2024). Biomateriales de última generación para regeneración ósea guiada: Avances y perspectivas. *Journal of Oral Research*, 13(2), 97–110. <https://doi.org/10.17126/joralres.2024.15>
- Rothamel, D. (2017). Piezosurgery®: Ventajas clínicas en cirugía oral y maxilofacial. *Dental Tribune International*. <https://es.dental-tribune.com/news/piezosurgery-ventajas-clinicas-en-cirugia-oral-y-maxilofacial/>
- Saad ME, Hussien MM, Al Far A. Effect of platelet-rich fibrin and piezo surgery on impacted mandibular third molar surgery outcomes. *Al-Azhar J Dent Sci*. 2019;22(2):151–156.
- Schwartz Z, Weesner T, Van Dijk S, Cochran D, Mellonig I, Lohmann C, et al. Ability of deproteinized cancellous bovine bone to induce new bone formation. *J Periodontol*. 2000; 71: 1258-69.
- Sculean A, Gruber R, Bosshardt DD. Cicatrización y regeneración periodontal. Revista Seleccionado. 2014;24(2):131-136.
- Shobha P, Aditi T. Platelet Concentrate: Past, Present and Future. *J Maxillofac Oral Surg*. 2011;10(1):45–49.
- Suasnabas EP, Macías HL, Segura C, Loayza R. Cirugía periapical: apicectomía y quistectomía. *RECIAMUC*. 2023;7(1):606-615.
- Toffler M, Toscano N, Holtzclaw D, Corso MD, Dohan Ehrenfest D. Introducing Choukroun's platelet rich fibrin (PRF) to the reconstructive surgery milieu. *J Implant Adv Clin Dent*. 2009;1(6):21-30. Vanden L. Rigenerazione ossea guidata con membrane riassorbibili. *Dent Cadmos*. 2000: 37-55.
- Toffler, M. (2009). Introduction to the use of platelet rich fibrin (PRF) in dentistry. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry*, 21(2), 109–114.
- Toffler, M., Toscano, N., Holtzclaw, D., & Del Corso, M. (2009). Introducing Choukroun's platelet rich fibrin (PRF) to the reconstructive surgery milieu. *Journal of Implant and Advanced Clinical Dentistry*, 1(6), 21–30.
- Velasco, C., Esposito, M., & Albrektsson, T. (2017). Aplicaciones de la impresión 3D en cirugía oral y maxilofacial: De la planificación virtual a la ejecución quirúrgica. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 46(5), 657–664. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.11.002>

Vercelloti T. Piezoelectric bone surgery: theory and clinical application. *Periodontol 2000*. 2004;34:88–102. (aunque es más antigua, se usa para base teórica)

Weather P, Burkitt H, Daniels V. Functional histology. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1990: p. 248-52.

Young M. Bone matrix proteins: more than markers. *Calcif Tissue Int*. 2003;72: 2-4.

# ANEXOS

# **ANEXO 1**

## **FICHA CLÍNICA**

## **I. FILIACION:**

Nombre del Paciente: Helen Claudia Daniela Rivera W.

Edad: 49      Sexo: Femenino      Procedencia: Santa Cruz

Domicilio: Zona la chimba - CBBA      Ocupación: Labores del hogar

Teléfono: 68599866 Fecha: 26 - 03 - 2022

## **JL. SIGNOS VITALES**

P/A: 120/80 mm Hg

E.C.: 65 x min

Tº: 36,5 °

### III. MOTIVO DE CONSULTA:

color blanco encima de los dientes delanteros

#### **IV. HISTORIA DE LA ENFERMEDAD ACTUAL:**

Paciente acude a consulta odontológica, por presentar dolor generalizado espontáneo en maxilar superior con una evolución de aproximadamente 3 días, refiere presentar una lesión blanquecina fluctuante anterior a nivel de incisivos centrales superiores.

## V. ANTECEDENTES MEDICOS GENERALES

- Hipertensión NO
  - Diabetes NO

- Alteraciones de la coagulación NO
- Enfermedades infecciosas NO
  - Tuberculosis Hepatitis Infecciones de transmisión sexual
- ¿Toma Usted medicamentos actualmente? SI
  - ¿Cuál? Clonazepam 2 mg – muvett D 300 mg – escitalopram 10 mg
- ¿Alergias? NO
  - De qué tipo:
- ¿Usted fuma? NO
  - Que cantidad: Frecuencia:
- ¿Ha sufrido hemorragias u otro tipo de complicaciones después de una exodoncia? NO
- Para mujeres. ¿Está usted embarazada? NO
  - Etapa de gestación:

## **VI. PREOPERATORIO**

- **EXAMEN CLÍNICO**

Al examen intraoral en el cuadrante antero supero posterior izquierdo presenta aumento del volumen gingival generalizado a nivel de encía papilar y marginal, con datos de relevancia que en cuadrante anterosuperior del maxilar presenta una lesión exofítica no mayor a 1 cm de diámetro, fluctuante e indoloro a la palpación.

- **EXAMEN IMAGENOLÓGICO:** SI

Al examen panorámico y tomográfico en sus cortes transaxiales se puede observar pieza 21 con material denso parcial en conducto con una imagen radiolucida a nivel apical de forma redondeada con límites definidos no corticalizados, otros datos de interés complementarios piezas 12-11-23-24 se evidencia una imagen radiolucida de forma y contornos semi irregulares compatibles con procesos periaulares.

- **DIAGNOSTICO CLÍNICO:**

- Diagnóstico clínico intraoral: Fístula anterior periapical.
- Diagnóstico imagenológico: Lesión osteolítica anterior.
- Diagnóstico histopatológico: Quiste periapical.

- **PLAN DE TRATAMIENTO:**

Protocolo pre quirúrgico, enucleación de la lesión anterior, toma de muestra para el estudio histopatológico de la lesión “BIOPSIA” extracciones seriadas profilácticas de piezas 12-11-21-22-23-24.

Tratamiento de los lechos quirúrgicos receptores a biomateriales, fijación de la membrana reabsorbible con sistema de tachuelas o chinchetas, procedimiento de regeneración ósea y preservación estabilización de todo el biomaterial con membranas de L-PRF.

Reposición del colgajo con puntos de sutura nylon 00000.

- **TIEMPOS OPERATORIOS:**

- Asepsia y antisepsia intra y extra oral
- Técnica infiltrativa y de complementos de anestesia local
- Incisión Newman Parcial
- Desprendimiento del colgajo mucoperióstio
- Enucleación por divulsión de la lesión osteolítica de cuadrante anterior del maxilar superior
- Procesado de la muestra para estudio histopatológico
- Exodoncia seriadas profilácticas piezas 12-11-21-22-23-24
- Tratamiento de la Cavidad o lechos quirúrgicos receptores a regenerar y preservar
  - Limado      -Curetaje      -Irrigado
- Fijación de la membrana reabsorbible para la regeneración ósea guiada mediante sistema
- Preservación alveolar y estabilización del biomaterial con membranas de L-PRF
- Reposición del Colgajo con puntos en colchonero horizontal y puntos discontinuos sueltos

<b>DISEÑO DEL COLGAJO</b>
---------------------------



#### **PLAN QUIRÚRGICO:**

Se posicionará al paciente en el sillón dental en una posición semi fowler, posteriormente realizaremos la asepsia y anti sepsia intra y extra oral con gluconato de clorhexidina 0.12 %.

Técnica de anestesia infiltrativa de bloqueo al nervio infraorbitario, alveolar anterior y medio superior complementos al nervio naso palatino y palatino mayor antiguamente llamado palatino anterior.

Incisión newman parcial, posterior levantamiento de colgajo mucoperiostico con un decolador o periostotomo hasta exponer la lesión anterior sin ostectomia por la magnitud de la lesión osteolitica anterior, posterior a esto realizamos un abordaje avulsivo de decolado por las paredes restantes a la lesión para cuidar su integridad tanto de la capsula de la lesión como las paredes adhacentes a regenerar del remanente óseo residual.

Se toma la muestra integra de la lesión osteolitica en un preparado de formol al 10% en un envase de tapa rosca y rotulado con los datos del paciente el profesional y diagnostico presuntivo de la lesión, posterior a esto se procede a realizar extracciones profilácticas seriadas de piezas 12-11-21-22-23-24 con su respectivo preparado profiláctico de los lechos receptores para regenerar y preservar con biomateriales.

Luego se procede a la fijación anterior y estabilización de la membrana reabsorbible de larga duración con el sistema de chinchetas o tachinas, posterior a esto se procede a regenerar el defecto anterior donde se encontraba la lesión osteolítica y preservar los alveolos quirúrgicos con el particulado óseo con su respectiva estabilización de membranas de L-PRF por encima del biomaterial y todo el reborde quirúrgico para luego con puntos en colchonero horizontal darle una última estabilización a todo nuestro biomaterial para luego finalizar nuestra intervención con el reposicionamiento del colgajo con puntos de sutura discontinuas simples con hilo nylon 00000.

### **TRATAMIENTO POST- OPERATORIO**

**R/P** Helen Claudia Daniela Rivera Wayar

1. Penicilina G Benzatínica ampolla de 1.200.000 U.I.

Nº I ampolla

Sig. Aplicar por V.I.M.

2. Dexametasona ampolla de 8 mg

Nº I ampolla

Sig. Aplicar por V.I.M.

3. Quetorol comprimido de 30 mg S/L

Nº VI

Sig. Colocar un comprimido cada 8 horas bajo la lengua

4. Amoxicilina comprimido de 1 g

Nº X

Sig. Tomar un comprimido cada 12 horas

5. Esomeprazol capsulas de 20 mg

Nº V

Sig. Tomar un comprimido día en ayunas, 30 minutos antes de sus comidas

### **RECOMENDACIONES:**

- Utilizar profiláctico bucal de clorhexidina 0.12%
- Dieta blanda y blanca
- No hacer ejercicio
- No realizar esfuerzo físico

- No exponerse tiempo prolongado al sol
- No fumar
- No consumir bebidas alcohólicas

## **EVOLUCIÓN**

Paciente se presentó 24 horas posteriores a la intervención quirúrgica, al examen clínico se observa puntos de aproximación favorables sin dehiscencia y con equimosis labial superior sin grandes rasgos de relevancia para este tipo de intervención quirúrgica que no se haya especificado en el consentimiento informado, posterior a esto se realizaron controles periódicos a los 3-7-14-21-30 días, presentando cuadros favorables sin relevancia para una adecuada cicatrización y osteogénesis de nuestra regeneración ósea guiada, preservación también realizada.

Paciente femenino regresa a consulta de control a los 75 días de evolución post quirúrgico presentando un reborde maxilar prominente y totalmente consolidado con un tejido conectivo epitelial grueso y firme estabilizados en su reborde regenerado anteroposterior.

## **ANEXO 2**

### **EXÁMENES COMPLEMENTARIOS IMAGENOLÓGICOS**

#### **Examen Radiográfico Panorámica**

Al examen radiográfico se puede observar a nivel del periapice de las piezas 11-12-21-22-23-24 la existencia de un proceso periapical en cada pieza.



Foto N°2: Radiografía Panorámica

### Examen Tomográfico

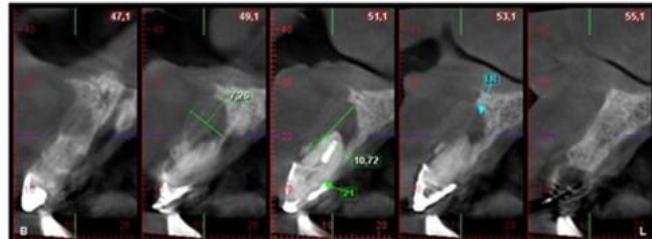
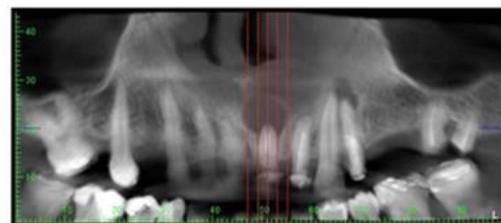
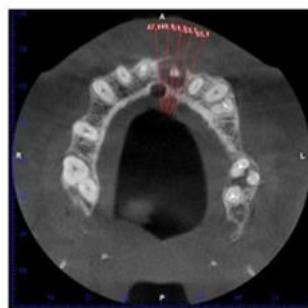
Al examen tomográfico en sus cortes transaxiales se puede observar pieza 21 con material denso parcial en conducto con una imagen radiolúcida a nivel apical de forma redondeada con límites definidos no corticalizados, otros datos de interés complementarios piezas 12-11-23-24 se evidencia una imagen radiolúcida de forma y contornos semi irregulares compatibles con procesos periapicales.



Foto N°3: Reconstrucción tridimensional

ID: 76817  
Nombre: Rivero Helen  
Sexo: Femenino  
Edad: 49

#### CORTES TRANSAXIALES PIEZA 21

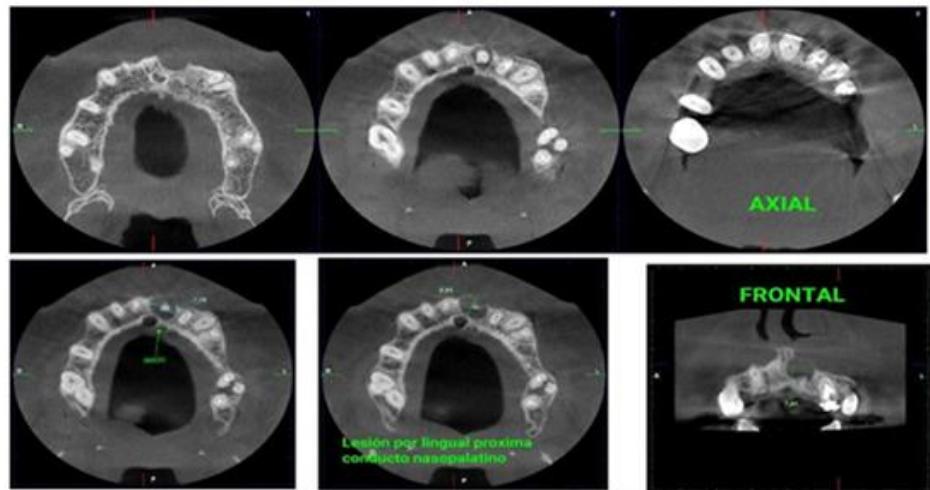


Se observa pieza 21 con material denso parcial en conducto, imagen radiolucida a nivel apical de forma redondeada límites definidos no corticalizados, en cortes transaxiales se observa tabla vestibular ensanchada y adelgazada, borramiento lámina dura, imagen sugerente a proceso osteolítico, en corte 49,1 un ancho de 7,26mm de la lesión, en corte 51,1 una longitud desde tercio medio radicular de 10,72mm

Av. América No. 288 Esq. Villarroel Edif. Rosedal Acera Sur Telf.:4333393 Cel.:78377717

ID: 76817  
Nombre: Rivero Helen  
Sexo: Femenino  
Edad: 49

### SECTOR PIEZA 21

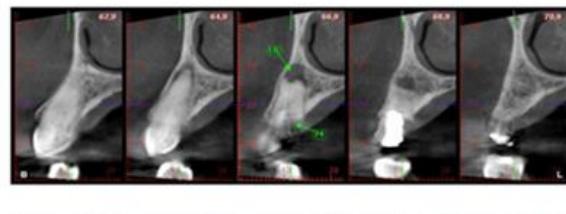


Av. América No. 288 Esq. Villarreal Edif. Rosedal Acera Sur Telf.: 4333393 Cel.: 78377717

Foto N°5: Corte Axial y Coronal de TAC

ID: 76817  
Nombre: Rivero Helen  
Sexo: Femenino  
Edad: 49

### SECTOR PIEZAS 23-24



Se observa a nivel apical de piezas 23 y 24 imagen radiolúcida de forma redondeada limites definidos compatible con proceso apical, en pieza 24 se observa material denso parcial en conductos, en corte N°66,5 se observa un ancho de 4,50mm de la lesión por una longitud de 4,51mm

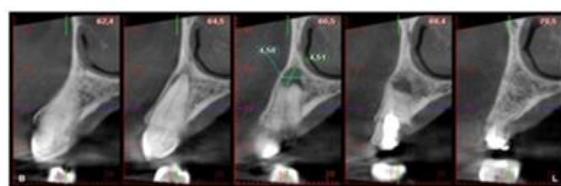


Foto N°6: Corte axial y Sagital de TAC

# **ANEXO 3**

## **Análisis de Laboratorio**

Se observaron valores entre los parámetros normales.

LABORATORIO <b>Unilab</b> S.A.L.		BACÍNICO	Helen Claudia Daniela Rivera Wayer	FECHA ESTIMADA	23/03/2022	INSTITUCIÓN	
		MÉDICO	R [REDACTED]	EDAD	19 M	PAC	SEXO
<b>ANÁLISIS</b>		MAT:	<b>RESULTADOS</b>	DENTRO DE RANGO	FUERA DE RANGO	RANGO DE PREFERENCIA	NOTAS
Hematología		Sangre					
<b>Hemograma</b>							
Globulos Blancos			6,100.0 /mm <sup>3</sup>			4,000.0 a 10,000.0 /mm <sup>3</sup>	
Globulos Rojos			4,309,000 /mm <sup>3</sup>			4,200,000 a 5,400,000 /mm <sup>3</sup>	
Hemoglobina			12.8 g/dl			12.0 a 16.0 g/dl	
Hematocrito			39.0 %			37.0 a 47.0 %	
<b>Indices hematimétricos</b>							
V.C.M.			90.5 Fl			80.0 a 94.0 Fl	
Hb.C.M.			28.9 pg.			27.0 a 33.0 pg.	
C.Hb.C.M.			33.3 g/dl			32.0 a 36.0 g/dl	
Plaquetas			303,000/mm <sup>3</sup>			130,000 a 450,000/mm <sup>3</sup>	
<b>Fórmula leucocitaria</b>							
Segmentados			58 %			50 a 65 %	
Linfocitos			39 %			25 a 45 %	
Monocitos			3 %			1 a 8 %	
Eritrosedimentación 1ra Hora			14.0 mm			<= 15.0 mm	
Eritrosedimentación 2da Hora				30.0 mm		<= 25.0 mm	
Índice de Katz			14.50			<= 25.00	
Fecha de impresión : 23 de Marzo del 2022							

 <b>Laboratorio Unilab S.R.L.</b>		PACIENTE	Helen Claudia Daniela Rivera Wayar	FEC IR ENTRAC	23/03/2022	ESTADÍSTICA
MÉDICO		Romer Apaza		EDAD	49	M
				SEXO	Femenino	
<b>ANÁLISIS</b>		MAT.	<b>RESULTADOS</b>	RANGO DE PREFERENCIA		NOTAS
			DENTRO DE RANGO      FUERA DE RANGO			
<b>Perfil Metabólico</b>		Suero	74.3 mg/dl	70.0 a 100.0 mg/dl		
<b>Glicemía Basal</b>			0.8 mg/dl	0.6 a 1.1 mg/dl		
<b>Creatinina</b>						
Fecha de impresión : 23 de Marzo del 2022						

**Foto N° 7:** Análisis de laboratorio (hemograma)

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenino de 49 años acude consulta odontológica de la clínica de la Especialidad de Cirugía Bucal de la Universidad Nacional siglo XX, refiriendo un cuadro sintomatológico de odontalgia y un cuadro clínico sobre una lesión fluctuante blanquecina en cuadrante anterior de maxilar superior, sobre el tejido conectivo epitelial en su margen adherido.



**Foto N° 1:** Vista frontal y laterales de la paciente

Se realizaron exámenes complementarios como ser:

Radiografía panorámica, tomografía axial computarizada y estudio Histopatológico dando un diagnóstico de: Quiste Periapical.

Al examen Tomográfico se observa pieza 21 con material denso parcial en conducto, imagen radiolucia a nivel apical de forma redondeada con límites definidos no corticalizados, en cortes transaxiales se observa tabla vestibular ensanchada y adelgazada, borramiento lámina dura, imagen sugerente a proceso osteolítico, a nivel apical de piezas 23 y 24 imagen radiolúcida de forma redondeada límites definidos compatibles con proceso apical, en pieza 24 se observa material denso parcial en conductos.

### Fase Pre – Operatorio

#### PASO N° 1: Toma de Fotografías

Previo a realizar la cirugía, se optó por tomar primeramente fotografías intraorales del vestíbulo bucal vista frontal, vista lateral derecho e izquierdo.



**Foto N° 8:** Se observa un aumento de volumen a nivel gingival generalizado en encía papilar y marginal, presenta una lesión exofiftica no mayor a 1 cm de diámetro, fluctuante e indoloro a la palpación.



**Foto N° 9:** Fotografia lateral derecha e izquierda de la oclusión.

## ANEXO 5

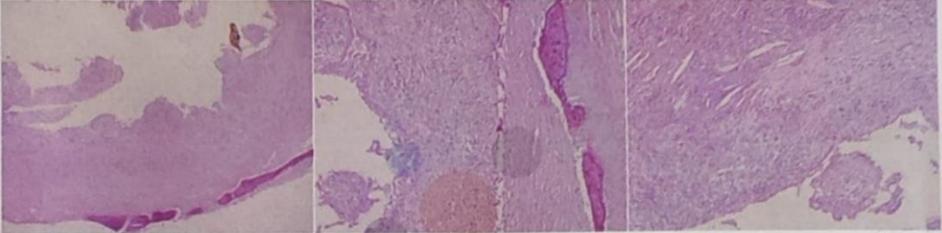
### ESTUDIO HISTO PATOLOGICO

**HISTOPAT**  
Laboratorio Integral de Anatomía Patológica  
y Análisis Clínico

NOMBRE Y APELLIDOS: HELEN RIVERA N°: Q 22-1524 EDAD: 49 AÑOS  
MUESTRA: MAXILAR SUPERIOR  
FECHA I: 28/03/22 FECHA E: 04/04/22  
DATOS CLINICOS: LESIÓN EN MAXILAR ANTERO SUPERIOR, MIDIENDO 1X1,5CM  
DIAGNOSTICO CLINICO: QUISTE INFLAMATORIO DE ORIGEN ODONTOGÉNICA  
ODONTÓLOGO SOLICITANTE: DR. [REDACTED]

**EXAMEN MACROSCOPICO:**  
Se recibe 1 frasco con formol producto de "MUESTRA DE LESIÓN EN MAXILAR ANTERO SUPERIOR".  
El material recibido consta de 1 fragmento de tejido blando, son de coloración blanquecina acastañada, consistencia fibrosa, forma de campana y superficie irregular/liso, midiendo 10 x 9 x 7 mm. Fueron enviados 3 fragmentos para su inclusión.

**EXAMEN MICROSCOPICO:**



Los cortes histológicos revelan fragmentos de cápsula quística compuesta por tejido conjuntivo denso fibroso permeado por un moderado infiltrado inflamatorio crónico y áreas focales de cristales de colesterol en negativo. Esta cápsula está revestida parcialmente por un epitelio estratificado no queratinizado con acantosis y crestas epiteliales en dirección al tejido conjuntivo.

**DIAGNOSTICO: PRODUCTO DE "MUESTRA DE LESIÓN EN MAXILAR ANTERO SUPERIOR"**

- QUISTE PERIAPICAL

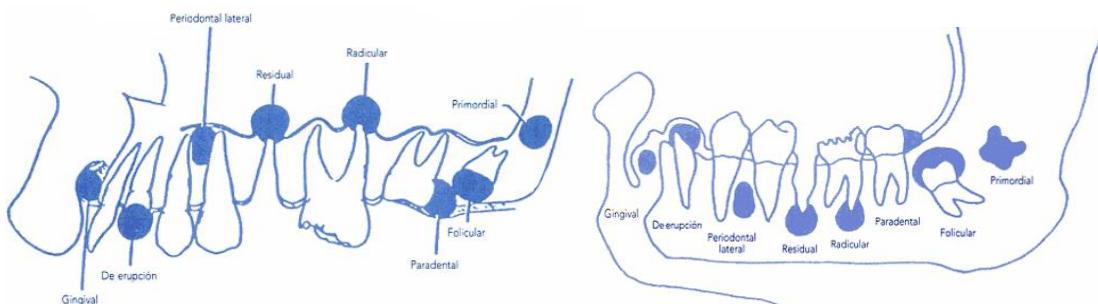
Laboratorio Integral de Anatomía Patológica  
y Análisis Clínico

*[Signature]*  
DR. ROBERTO A. GARCIA  
M- 6-982 REG. 2995  
CIRUJANO DENTISTA  
PATÓLOGO ORAL Y MAXILOFACIAL  
M. G-982 REG. 2995

**Foto Nº 34:** Diagnóstico definitivo según estudio histopatológico

## ANEXO 6

### Quistes Inflamatorios Odontogénicos



**Fig.Nº1:** Quistes Inflamatorios Odontogénicos

**Fuente:** Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012

#### 1. Quiste paradental inflamatorio



**Fig.Nº2:** Quiste paradental inflamatorio

**Fuente:** Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012

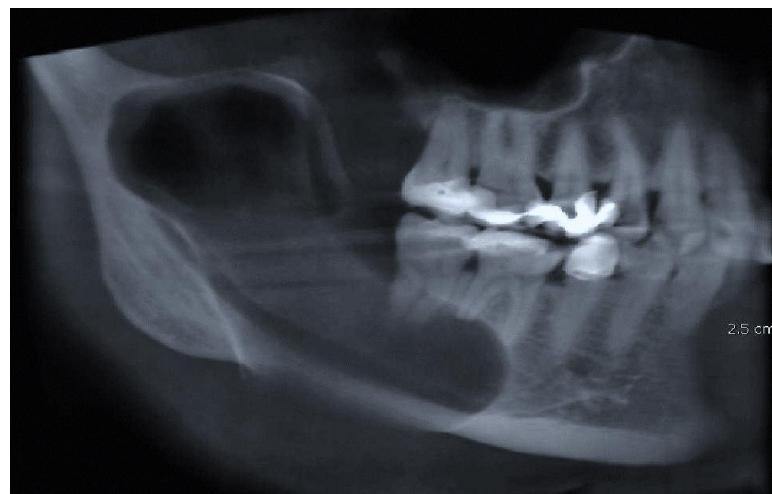
#### 2. Quiste radicular lateral



**Fig.Nº3:** Quiste radicular lateral

**Fuente:** Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012

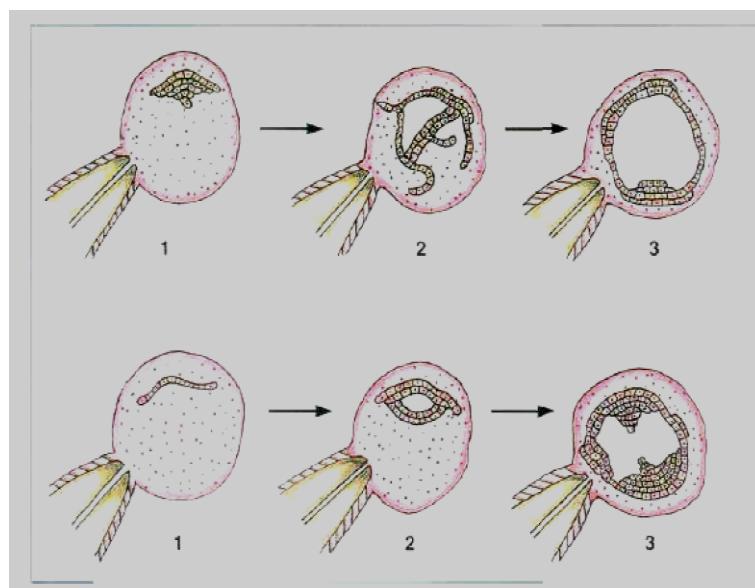
### 3. Quiste residual



**Fig.Nº4:** Quiste residual

**Fuente:** Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012

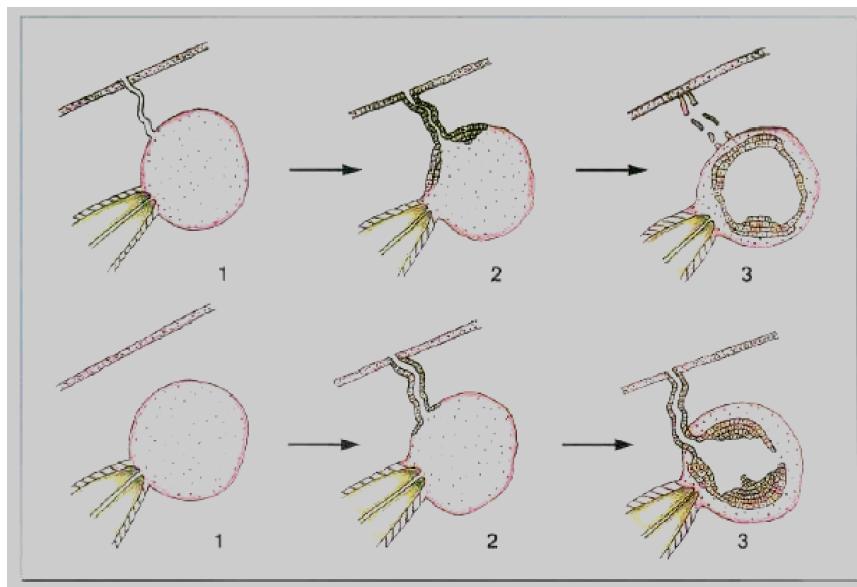
### 4. Teoría de la cavitación intraepitelial



**Fig. Nº5:** Teoría de la cavitación intraepitelial en la formación de los quistes radiculares.

**Fuente:** (Gay Escoda & Berini Aytés, 2011)

## 5. Teoría de la colonización epithelial



**Fig. N°6:** Teoría de la formación de microabscesos en la formación de los quistes radiculares

Fuente: (Gay Escoda & Berini Aytés, 2011)

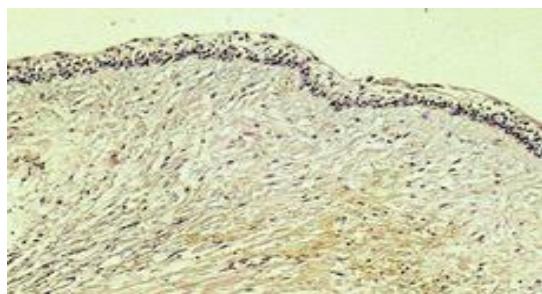
## 6. Características clínicas

	Absceso apical	Granuloma	Quiste
Dolor espontáneo	Sí	Muy raro	Raro
Palpación ósea	Dolorosa	Poco molesta	Molesta
Abombamiento de la cortical ósea	Muy frecuente	En ocasiones	Frecuente
Sintomatología de tipo general	Possible	No	No
Dolor en el diente a la percusión	Intenso	Raro	Raro
Vitalidad pulpar	Negativa	Negativa	Negativa
Afectación de los dientes vecinos	Posible	No	Rara
Fistula mucosa	Frecuente	A veces	A veces

**Tabla 1.** Criterios clínicos para el diagnóstico diferencial de las lesiones periapicales

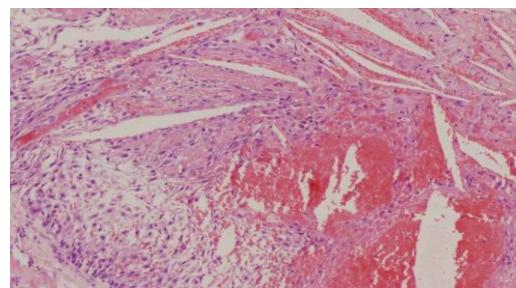
Fuente: (Gay Escoda & Berini Aytés, 2011)

## 7. Anatomía patológica



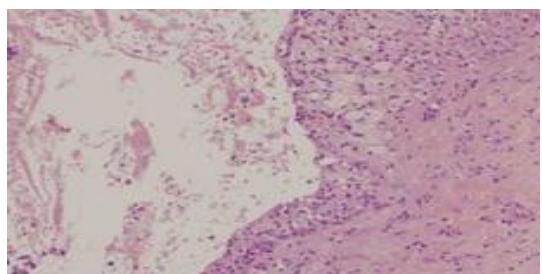
Epitelio de cubierta intracavitario de tres o cuatro estratos sin hiperplasia.

**Fig. N°7:** Quiste radicular no infectado.



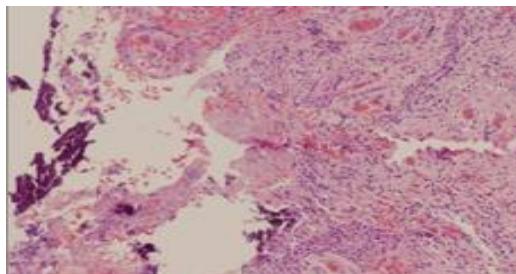
Hendiduras de colesterol, células hemorrágicas y epitelio.

**Fig. N°8:** Quiste radicular



Quiste radicular,  
macrófagos, aumento x10

**Fig. N°9:** Quiste radicular



Células hemorrágicas,  
hendiduras de colesterol.

**Fig. N°10:** Quiste radicular con ulceraciones

Fuente: (Gay Escoda & Berini Aytés, 2011)

## 8. Sellado retrogrado periausal

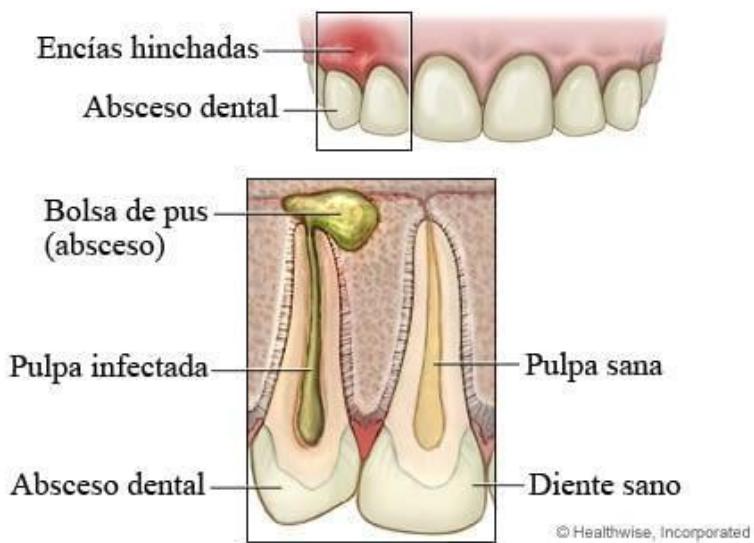
	Biocompatibilidad	Impermeabilidad
Gutapercha	+++	+
Amalgama	+	+++
Ionómero	+++	+++
IRM	+++	+++
SuperEBA	++++	+++++
MTA	+++++	+++++

IRM: material restaurador intermedio; MTA: agregado de trióxido mineral; SuperEBA: ácido superetoxibenzoico.

**Tabla 2.** Sellado retrogrado periausal

Fuente: (Gómez Carrillo V., y otros, 2011)

## 9. Examen clínico



**Fig. N° 11:** Signos y síntomas de un Quiste Periapical

Fuente: (Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012)

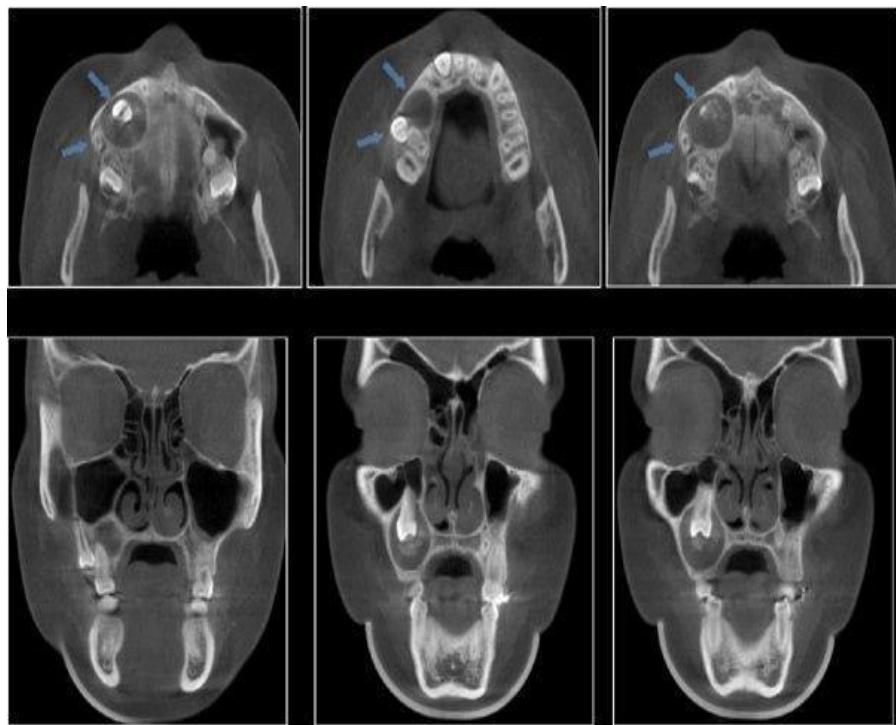
#### 10. Radiografía panorámica



**Fig. N°12:** Radiografía Panorámica

Fuente: Dento metric 2019

#### 11. Tomografía axial computarizada



**Fig. N°13:** TAC de un Quiste Periapical.

Fuente: Clínica dental Irene Morales

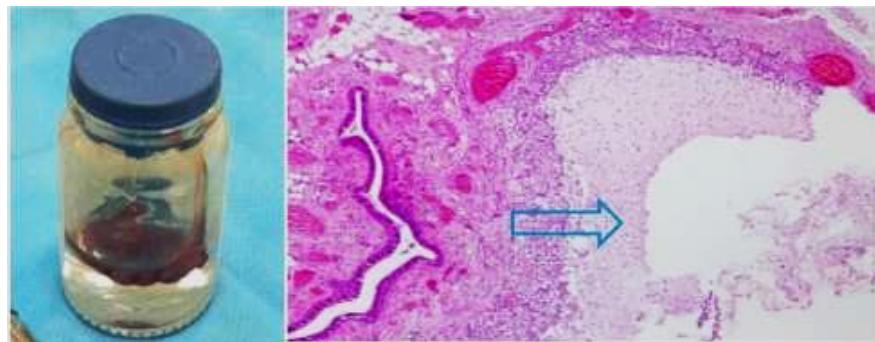
## 12. Hemograma

HEMOGRAMA		Result.	Unid.	Val. Ref.
Leucocitos		6,56	10 <sup>3</sup> /L	(4,00 - 10,80)
Hematies		4,17	10 <sup>12</sup> /L	(3,50 - 5,40)
Hemoglobina	L	9,7	gr/dL	(12,0 - 16,0)
Hematocrito	L	28,8	%	(35,0 - 52,0)
V.C.M.	L	69,0	fL	(80,0 - 99,0)
H.C.M.	L	23	pg	(25 - 35)
C.H.C.M.		33,8	g/dL	(30,0 - 36,0)
R.D.W.		17	%	(10 - 18)
Plaquetas		329	10 <sup>3</sup> /L	(150 - 500)
VPM		9,1	fL	(6,0 - 12,0)
FORMULA LEUCOCITARIA				
Neutrofilos		70,1	%	4,60 10 <sup>3</sup> /L
Linfocitos	L	12,4	%	0,8 10 <sup>3</sup> /L
Monocitos		13,70	%	0,90 10 <sup>3</sup> /L
Eosinofilos		3,1	%	0,2 10 <sup>3</sup> /L
Basofilos		0,70	%	0,05 10 <sup>3</sup> /L

**Fig. N°14:** Hemograma

Fuente: Scielo.org

## 13. Biopsia y estudió histopatológico



**Fig. N°15:** Biopsia y Estudio Histopatológico

**Fuente:**Lab. Malaga.

#### 14. Sistema de fijación con Chinchetas



**Fig N°26.-** Sistema de fijación con chinchetas

**Fuente:** Elaboración propia, (Dr. Romer Apaza 2023).

## ANEXO 7

### Uso de Biomateriales en la Regeneración Ósea Guiada

Para minimizar la pérdida de volumen óseo y promover la reparación de los defectos periapicales, se emplearon biomateriales osteoconductores y osteoinductores.

- ✓ **Injerto óseo particulado:** Para favorecer la formación de nuevo tejido óseo.
- ✓ **Membranas de barrera reabsorbibles:** Para proteger el injerto y evitar la migración de células no osteogénicas.
- ✓ **Plasma Rico en Fibrina (L-PRF):** Para estimular la angiogénesis y acelerar la cicatrización ósea.

#### Tipos de Injertos



**Fig N°16:** Injerto Autólogo de mentón

Fuente: Elaboración propia, 2023.

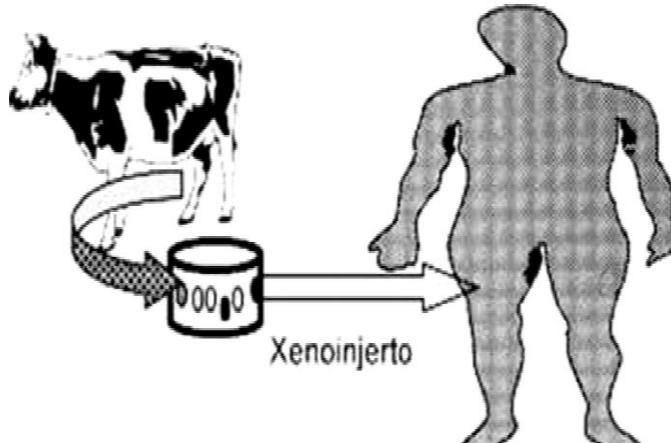
#### Injertos Homólogos, Alogenicos o Aloinjertos



**Fig N°17:** Injerto Homólogo

**Fuente:** Dentisalud, 2021.

### **Injertos Heterólogos o Xenoinjertos**



**Fig N°18:** Xenoinjertos

**Fuente:** Maxilofacial e implante Dr.Molina Moguel.

### **Injertos Aloplásticos O Sintéticos**



**Fig N°19:** Injerto Aloplástico

**Fuente:** Maxilofacial e implante Dr.Molina Moguel.



**Fig N°20:** Injerto Aloplástico  
**Fuente:** Implante Bioplant, 2018.

#### Injerto Oseo TISSUM



**Fig N°21:** Injerto Óseo TISSUM – Matriz ósea extracelular  
**Fuente:** Sacada de Injerto óseo (TUSSUM,2023)

#### Tipos de Membrana



**Fig.N°22.-** Membrana reabsorbible y membrana no reabsorbible  
**Fuente:** Maxilofacial e implante Dr.Molina Moguel

## Membrana Reabsorbible SUS-OSS TISSUM- Matriz ósea extracelular



**Fig N°23.- Membrana Reabsorbible SUS-OSS TISSUM- Matriz ósea extracelular**

**Fuente:** SUS-OSS TISSUM,2023.

## Membrana No Reabsorbible



**Fig N°24.- Tipos de Membrana No Reabsorbible**

**Fuente:** Dental Quirurgico, 2023.

### **Injerto Óseo particulado bajo la Membrana de Regeneración Ósea Guiada**



**Fig N°25.-** Injerto óseo particulado bajo la membrana de regeneración ósea guiada

**Fuente:** (Gutiérrez Quispe & Zeballos López, 2012)