

**FRECUENCIA DE CIRUGÍAS DE ELEVACIÓN DE PISO DE SENO MAXILAR EN
EL POSGRADO DE PERIODONCIA DE UNICOC DE 2021 AL 2023**

**FRECUENCIA DE CIRUGÍAS DE ELEVACIÓN DE PISO DE SENO MAXILAR EN
EL POSGRADO DE PERIODONCIA DE UNICOC DE 2021 AL 2023**

AUTORES

VALENTINA DÍAZ QUICENO
JUAN CARLOS PINZÓN GARCÍA

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
UNICOC
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN PERIODONCIA
BOGOTÁ, 2024**

**FRECUENCIA DE CIRUGÍAS DE ELEVACIÓN DE PISO DE SENOS MAXILARES EN
EL POSGRADO DE PERIODONCIA DE UNICOC DE 2021 AL 2023**

AUTORES

VALENTINA DÍAZ QUICENO
JUAN CARLOS PINZÓN GARCÍA

ASESORA CIENTÍFICA:

Dra. Martha Sánchez

Odontóloga Especialista en Periodoncia UNICOC

ASESOR METODOLÓGICO

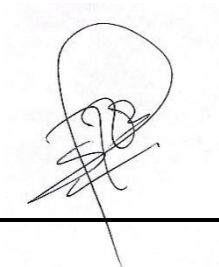
DR. HERNAN SANTIAGO GARZÓN VERGARA
Odontólogo especialista en periodoncia y pedagogía. Universidad Nacional de
Colombia
Magister en Bioingeniería. Universidad Javeriana

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN PERIODONCIA
BOGOTÁ, 2024**

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de grado “**FRECUENCIA DE CIRUGÍAS DE ELEVACIÓN DE PISO DE SENOS MAXILARES EN EL POSGRADO DE PERIODONCIA DE UNICOC DE 2021 AL 2023**”, fue elaborado por VALENTINA DÍAZ QUICENO, JUAN CARLOS PINZON GARCÍA, como requisito para optar por el título de especialista en Periodoncia.

La sustentación se llevó a cabo el 24 de mayo de 2024



Dr. Hernán Santiago Garzón Vergara
Asesor Científico y Metodológico

Dra. Sonia Rubiela Unriza Puin
Directora del centro de investigación Colegio Odontológico CICO (BOGOTÁ)

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas
Directora de Investigación y Gestión del Conocimiento
Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC

DEDICATORIA

Dedicado nuestras familias y amigos.

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, por apoyarnos en cada decisión y proyecto, por la confianza y seguridad que nos han brindado en esta etapa.

A nuestros docentes, por la formación, preparación y dedicación hacia nosotros.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	14
1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICO	17
1.1. Planteamiento del problema.....	17
1.2. Justificación	18
El desconocimiento actual de estas cifras en la institución motiva la realización de esta investigación, con fines de generar un diagnóstico inicial para plantear futuros proyectos que brinden solución a las situaciones presentadas.	20
1.3. Propósito	20
1.4. Marco teórico.....	21
1.4.1. Seno paranasal maxilar	22
1.4.2. Fisiología del seno maxilar	22
1.4.3. Membrana de Schneider o membrana sinusal	23
1.4.4. Desarrollo y embriología del seno maxilar	24
1.4.5. Anatomía del seno maxilar	25
1.4.6. Tabiques del seno maxilar.....	27
1.4.7. Ostium	28
1.4.8. Inervación y suministro vascular.....	29
1.4.9. Variaciones anatómicas del seno maxilar	33
1.4.10. Elevación del piso de seno maxilar	35
1.4.11. Técnicas de elevación de piso de seno maxilar	36
1.4.11.1. Técnica ventana lateral	36
1.4.11.2. Técnica transalveolar	37
1.4.11.3. Técnica de oseodensificación	38
1.4.12. Complicaciones	39
1.4.13. Antibióticos en elevación de piso de seno.....	45
1.4.14. Implantes dentales.....	46
1.4.15. Biomateriales	47
1.4.15.1. Membranas reabsorbibles	47

1.4.15.2. Membranas de colágeno	48
1.4.15.3. Materiales de injerto óseo.....	48
1.5. Objetivos	53
1.5.1. Objetivo general.....	53
1.5.2. Objetivos específicos.....	53
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	54
2.1. Tipo de estudio.....	54
2.2. Objeto de estudio.....	54
2.3. Material objeto de estudio	54
2.4. Unidad de observación	54
Historias clínicas de pacientes que se hayan realizado el procedimiento de elevación de seno maxilar.....	54
2.5. Muestra	54
2.6. Criterios de selección	54
2.6.1. Criterios de inclusión.....	54
2.6.2. Criterios de exclusión	55
2.7. Procedimiento.....	55
2.7.1. Muestra.....	55
2.7.2 Definición y operacionalización de variables.....	55
2.7.3. Instrumento de recolección de datos	57
La recolección de la información será utilizando Microsoft Excel.....	57
2.7.4. Procesamiento de la información	57
El procesamiento de la información será utilizando Microsoft Excel.....	57
2.8. Aspectos éticos.....	57
Según la resolución número 8430 de 1993 la investigación se considera como riesgo SIN RIESGO.....	57
3. RESULTADOS	58
4. DISCUSIÓN.....	66
5. LIMITACIONES	71
6. CONCLUSIONES	72

7.	RECOMENDACIONES.....	72
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Distribución de los senos paranasales (12).
- Figura 2. Radiografía panorámica que muestra un gran seno maxilar neumatizado en el primer cuadrante y una altura ósea residual de sólo 1-2 mm. (7).
- Figura 3. Epitelio columnar ciliado pseudoestratificado. (7).
- Figura 4. Desarrollo del seno maxilar (12).
- Figura 5. Forma triangular del seno maxilar (12).
- Figura 6. Radiografía panorámica que evidencia tabiques intrasinusales (12).
- Figura 7. Esquema anatómico de seno maxilar y fosa nasal (18).
- Figura 8. Inervación del seno maxilar (12).
- Figura 9. Vaso relativamente grande integrado en la pared lateral del seno (flechas) (7).
- Figura 10. Irrigación del seno maxilar (12).
- Figura 11. La arteria antral alveolar en posición submucosa a nivel del primer molar. (13).
- Figura 12. Técnica ventana lateral. (14).
- Figura 13. Perforación de la membrana sinusal. Puede detectarse una perforación de tamaño medio tras la elevación de la membrana. (7).

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Aspectos sociodemográficos.
- Tabla 2. Antecedentes sistémicos.
- Tabla 3. Técnica quirúrgica realizada.
- Tabla 4. Tipo de injerto óseo.
- Tabla 5. Marca comercial injerto óseo.
- Tabla 6. Momento de la colocación del implante.
- Tabla 7. Complicaciones de los procedimientos.
- Tabla 8. Antibiótico prescrito.
- Tabla 9. Prescripción de antihistamínico.
- Tabla 10. Lado intervenido quirúrgicamente.

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1. Aspectos sociodemográficos.
- Gráfico 2. Antecedentes sistémicos.
- Gráfico 3. Técnica quirúrgica realizada.
- Gráfico 4. Tipo de injerto óseo.
- Gráfico 5. Marca comercial injerto óseo.
- Gráfico 6. Momento de la colocación del implante.
- Gráfico 7. Complicaciones de los procedimientos.
- Gráfico 8. Antibiótico prescrito.
- Gráfico 9. Prescripción de antihistamínico.
- Gráfico 10. Lado intervenido quirúrgicamente.

GLOSARIO

Seno paranasal maxilar: los senos paranasales son extensiones aéreas de la cavidad nasal, constituidas por los senos etmoidales, frontales, esfenoidales y maxilares. Los senos maxilares son las cavidades sinusales de mayor tamaño ocupan el cuerpo del maxilar superior.

Tabiques del seno maxilar: los tabiques del seno maxilar son placas delgadas, lineales o curvilíneas de hueso cortical que generalmente surgen del piso de los senos paranasales. Los tabiques son comunes y su frecuencia está subestimada en la tomografía panorámica dental.

Membrana de Schneider o membrana sinusal: es una fina capa de células caliciformes secretoras de moco, glándulas serosas y mucosas, de un grosor de 0.3 a 0,8 mm, que está revistiendo el interior del seno maxilar, en contacto con el periostio.

Elevación del piso de seno maxilar: el procedimiento quirúrgico lo describió Boyne por primera vez en la década de 1960; quince años después, Boyne y James (1980) reportaron elevaciones de piso de seno maxilar en pacientes con neumatización sinusal severa para colocar un implante.

Técnica ventana lateral: en 1970 Tatum describe la primera técnica de elevación subantral por abordaje externo con ventana lateral, abriendo una ventana lateral intentando no romper la membrana de Schneider y creando un espacio entre el suelo

sinusal y la misma injertándola con hueso autólogo o biomateriales. En 1980 Boyne y James modificaron esta técnica, y se utilizó mucho después.

Técnica transalveolar: descrita por primera vez por Summers en 1994, Técnica menos invasiva para elevar el suelo del seno mediante la compresión apical del hueso hacia el seno y la elevación de la membrana de Schneider, Expansión ósea mediante osteótomos, Esta es una opción bien establecida para pacientes con una altura de hueso residual de más de 5 mm.

INTRODUCCIÓN

Los dientes perdidos pueden provocar un déficit funcional, estético y tradicionalmente han sido reemplazados con dentaduras removibles o prótesis fijas. Los implantes dentales ofrecen una alternativa fija, estos se insertan en los huesos maxilares y se utilizan para soportar prótesis dentales. Los implantes dentales dependen del mantenimiento de una conexión estructural y funcional directa entre el hueso vivo y la superficie del implante. Esto se denomina osteointegración y fue descrito por primera vez por Branemark (1977). La osteointegración ha sido sin duda uno de los avances científicos más importantes en odontología de los últimos 50 años (1).

Las prótesis fijas y removibles sobre implantes son tratamientos comunes y exitosos para reemplazar los dientes perdidos con resultados confiables a largo plazo (2). Sin embargo, la colocación de implantes en la parte posterior del maxilar sigue siendo un desafío debido a la frecuente falta de hueso para una colocación confiable cuando los dientes se han perdido previamente por enfermedad periodontal o caries. Lo anterior induce una neumatización del seno maxilar perdiéndose el estímulo de la raíz. Esta deficiencia ósea es causada por la reabsorción de la cresta alveolar y la neumatización del seno maxilar. Para hacer frente a este desafío, se han propuesto una variedad de soluciones de tratamiento alternativo y quirúrgico previo a la implantación, que incluyen elevación del piso del seno maxilar combinada con procedimientos de injerto (3). Como alternativa a dichos procedimientos de

injerto, otros han utilizado implantes cortos (4), implantes inclinados en el maxilar anterior e implantes cigomáticos. Son terapéuticas en los casos de alturas óseas muy limitadas para sortear la altura ósea limitada (2).

La elevación de piso de seno maxilar es necesaria para corregir altura y volumen óseo en la zona posterior del reborde alveolar. Además, la calidad del hueso en la región posterior del maxilar tiene como característica ser de menor densidad ósea que en otras zonas en la cavidad oral. Un abordaje quirúrgico mediante la elevación del seno maxilar nos permite la colocación de un injerto óseo, que va a inducir a una formación ósea entre el piso del seno maxilar y la membrana sinusal a una altura adecuada para la posterior o simultánea colocación y fijación de un implante, esta colocación puede ser temprana o tardía (2).

Cuando el hueso es muy delgado, hay técnicas que se usan para crear una capa más gruesa de hueso en la base de la cavidad sinusal, generalmente llamados procedimientos de elevación del piso maxilar. Estos métodos implican el uso de hueso extraído del paciente (hueso autógeno) u otros materiales conocidos como biomateriales, una combinación de los dos o, a veces, simplemente el uso de un coágulo de sangre como base para que el cuerpo forme hueso adicional de forma natural (1).

Los implantes dentales son producto de una técnica habitual para reemplazar unos dientes perdidos además de soportar una prótesis o restauraciones, siendo un procedimiento seguro con resultados predecibles (5). La estabilidad primaria y secundaria del implante es muy importante para el éxito del implante (1). Se han encontrado diferentes factores que causan problemas y dificultades en la colocación de estos en zona posterior del maxilar superior, como el espacio reducido en sentido ápico coronario por la neumatización del seno maxilar, patologías sinusales, entre otros (2).

En la elevación del piso de seno maxilar se pueden presentar diferentes complicaciones quirúrgicas como hemorragias, la perforación de la membrana de Schneider, infecciones posoperatorias, sinusitis post operatoria, exposición del material (membrana), entre otras. Estas complicaciones se pueden presentar por fallas en la planeación de la cirugía además de la experiencia del operador o accidentes anatómicos propios del seno maxilar (3).

Como objeto, se quieren describir las características, complicaciones y frecuencia asociadas a la elevación de piso de seno maxilar, realizados en el posgrado de periodoncia de UNICOC sede Bogotá y su seguimiento a desde el año 2021 a 2023.

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICO

1.1. Planteamiento del problema

La elevación de piso de seno maxilar surge como una necesidad para corregir defectos ocasionados por pérdida de dientes y la consecuente atrofia del reborde alveolar posterior. Los procedimientos de elevación de seno maxilar aumentan el volumen óseo al aumentar la cavidad sinusal con hueso autólogo, biomateriales disponibles comercialmente, o ambos. El abordaje quirúrgico permite colocar un injerto que inducirá la formación ósea entre el piso del seno maxilar y la membrana sinusal a una altura adecuada para fijar un implante (1).

Para facilitar la colocación del implante en las áreas del maxilar posterior con altura y volumen alveolar insuficiente, se inventó una técnica de aumento de seno maxilar que utiliza un abordaje lateral (6). A lo largo de los últimos 40 años, se han publicado diversas modificaciones en esta técnica y los ensayos clínicos han confirmado su predictibilidad y eficacia a largo plazo, en especial asociado a la colocación en un defecto contenido que ha sido creado al momento de elevar la membrana sinusal (2,5).

La elevación del piso de seno maxilar presenta la posibilidad de generar complicaciones intra y post operatorias tales como hemorragias, sinusitis post operatoria, infecciones en la zona tratada, perforación de la membrana de Schneider, entre otras complicaciones que pueden resultar ser graves. Estas se

pueden presentar por fallas en la técnica, experiencia del operador o accidentes anatómicos propios del seno maxilar.

Debido a que cada día la inclusión de este tipo de procedimientos ha tenido cabida en los currículos de los programas posgraduales en periodoncia, y cuya posibilidad de complicaciones es relativamente alta, es importante conocer las cifras de los pacientes atendidos en UNICOC para este servicio. Actualmente se desconocen las cifras de estos procedimientos realizados en la institución y el seguimiento a algunos pacientes. Esto permitirá realizar un primer diagnóstico sobre la frecuencia de procedimientos de seno maxilar en la institución, seguimiento a sus complicaciones y permitirá desde una perspectiva reflexiva proponer alternativas o sugerencias para la institución.

1.2. Justificación

Para rehabilitar el sector posterior del maxilar con un reborde reabsorbido o atrófico algunos autores reportan el uso de implantes de diversas dimensiones que se adapten a las condiciones anatómicas favoreciendo la rehabilitación. Utilizando implantes cortos con longitudes de 5 y 8 mm fracasan en el 10 % de los casos, por lo que no se recomienda su uso en situaciones de baja calidad ósea (3).

La elevación de seno maxilar es una técnica quirúrgica que se realiza para el tratamiento con implantes osteointegrados del maxilar posterior, cuando no existe una buena estabilidad y disponibilidad de hueso en la zona a tratar. Existen dos

técnicas una que es ventana lateral con unas indicaciones específicas, que dependiendo del reborde residual se realiza la elevación del seno maxilar con la colocación inmediata o solamente la elevación. Por otro lado, está la técnica transalveolar que se realiza la elevación con la colocación inmediata del implante.

Corbella, et al., (5) realizó una revisión sistemática en la que se estudiaron 44 artículos y evaluó la tasa de supervivencia de los implantes en diferentes tipos de técnicas para la rehabilitación del maxilar posterior atrófico. La tasa de supervivencia de los implantes vario del 75,57% al 100%. Solo se encontró tres estudios comparativos que no mostraron diferencias significativas en los resultados clínicos entre el abordaje ventana lateral y la técnica con osteótomos (transalveolar)
(5)

En 2003 Wallace y colaboradores (4) recomiendan implantes de superficies rugosas en sitios de elevación de piso de seno, con mayor tasa de supervivencia y mayor contacto hueso–implante y osteointegración más rápida que los implantes con una superficie maquinada (rango: 95,8–91,6 % frente a 85,6–82,4 %, respectivamente).
(4)

Se ha evidenciado una tasa global de supervivencia del 94,8% en estudios de implantes colocados en zona con aumento de senos maxilares injertados con hueso autólogo o biomateriales seguidos entre 12 y 75 meses. En la actualidad, un metaanálisis ha demostrado que, aunque las tasas de supervivencia de los

implantes son elevadas (más del 95%), los resultados son independientes del biomaterial utilizado durante el procedimiento. (4)

La justificación para cualquier tipo de elevación del piso del seno maxilar corresponde a la altura del hueso residual es insuficiente para asegurar la estabilidad primaria y exitosa a largo plazo de los implantes dentales que soportan prótesis funcionales. La estabilidad primaria de los implantes se compromete en algunos casos debido a la reducción del soporte óseo, por lo que los procedimientos se realizan en dos etapas, primero realizar la elevación del seno maxilar y luego una segunda etapa para colocar el implante, lo que resultó en un tratamiento exitoso a largo plazo (6).

El desconocimiento actual de estas cifras en la institución motiva la realización de esta investigación, con fines de generar un diagnóstico inicial para plantear futuros proyectos que brinden solución a las situaciones presentadas.

1.3. Propósito

Determinar la frecuencia de los procedimientos de elevación de piso de seno maxilar en las clínicas de Periodoncia Unicoc desde el año 2021 al 2023; así mismo, evaluar si estos se presentan con mayor frecuencia en pacientes de sexo masculino o femenino, el rango de edad, y, además, considerar cuál puede ser la mejor terapéutica para seguir en estos procedimientos, ya sea en cuánto a la técnica que se utilice, el material de injerto, la medicación pre y pos quirúrgica, etc.

1.4. Marco teórico

El maxilar superior está formado por diferentes estructuras anatómicas, entre estas, encontramos el seno maxilar, las paredes nasales laterales, las placas pterigoideas, estructuras vasculares asociadas a estos y los dientes (7).

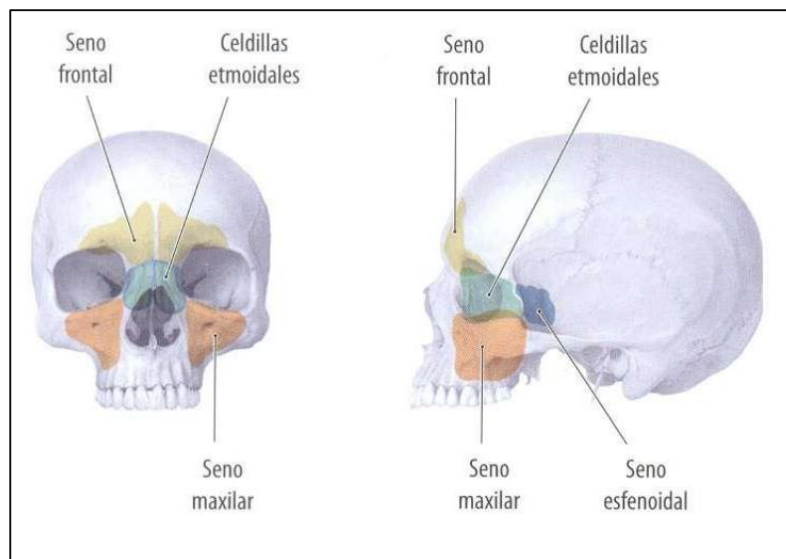


Figura 1. Distribución de los senos paranasales.

El seno maxilar conserva su tamaño general mientras los dientes posteriores sigan presentes en boca. Sin embargo, sabemos que el seno se expande con la edad, y especialmente cuando se pierden los dientes posteriores (7).

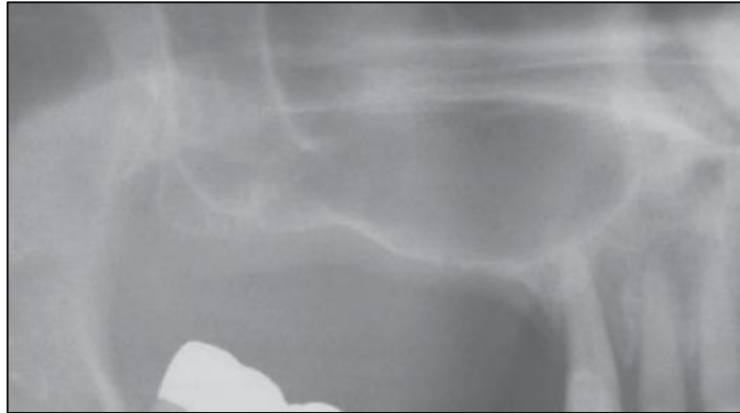


Figura 2. Radiografía panorámica que muestra un gran seno maxilar neumatizado en el primer cuadrante y una altura ósea residual de sólo 1-2 mm.

1.4.1. Seno paranasal maxilar

Los senos paranasales son extensiones aéreas de la cavidad nasal, constituidas por los senos etmoidales, frontales, esfenoidales y maxilares. Los senos maxilares son las cavidades sinusales de mayor tamaño que ocupan el cuerpo del maxilar superior; son los más grandes y contienen aproximadamente 12-15 ml de aire. Entre las funciones del seno maxilar están incluidas la fonación, función respiratoria, defensiva, neumaticidad y aumenta la resistencia del cráneo facial a los golpes mecánicos (8).

1.4.2. Fisiología del seno maxilar

La nariz y los senos paranasales están revestidos por un epitelio ciliado cilíndrico pseudoestratificado (es decir, respiratorio) con numerosas células caliciformes sostenidas por una lámina propia vascular que contiene glándulas serosas y

mucosas y numerosas vénulas de paredes delgadas. Juntos, el epitelio y la lámina propia constituyen la mucosa. La mucosa que recubre la nariz y los senos paranasales está unida al periostio subyacente, y este mucoperiostio se conoce comúnmente como membrana de Schneider. (9)

1.4.3. Membrana de Schneider o membrana sinusal

Es una fina capa de células caliciformes secretoras de moco, glándulas serosas y mucosas, de un grosor de 0.3 a 0,8 mm, que está revistiendo el interior del seno maxilar, en contacto con el periostio. Es un epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado con células caliciformes y células basales. Esta es continua y se conecta con el epitelio de la mucosa nasal a través del ostium (10).

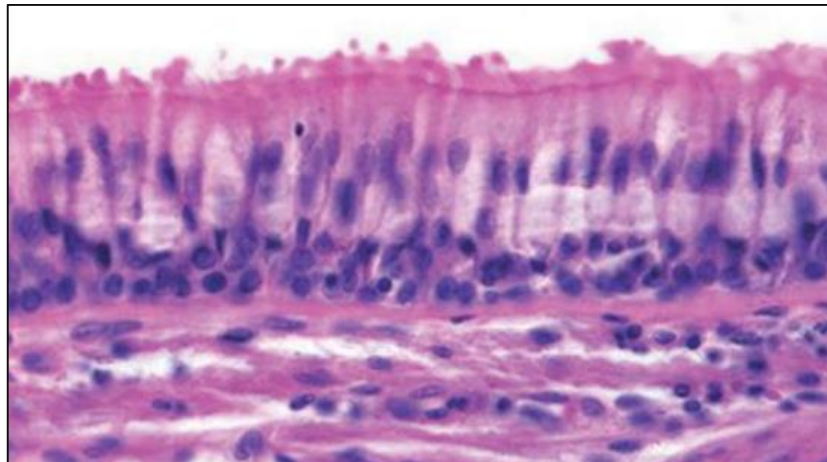


Figura 3. Epitelio columnar ciliado pseudoestratificado.

Existen factores locales o sistémicos que se relacionan con el grosor de la membrana de Schneider. La membrana de Schneider es más gruesa en sujetos que tienen el biotipo gingival grueso que en aquellas con fenotipo delgado (10). Se

evaluó el espesor de la Membrana de Schneiderian en tomografías computarizadas cone beam (CBCT) observando que el espesor de la misma era significativamente mayor en pacientes con destrucción periodontal (10)

1.4.4. Desarrollo y embriología del seno maxilar

El seno maxilar (SM) es el seno paranasal más grande y el primero en desarrollarse. El desarrollo comienza a las 17 semanas en el útero. Al nacer, es una hendidura rudimentaria aireada o llena de líquido orientada más larga en la dimensión anteroposterior con un volumen de 60-80 mm³, situado inferior medial a la órbita. Es normal la opacidad parcial o completa del seno maxilar en los primeros años de vida (9).

La primera fase ocurre durante los primeros 3 años de vida: el seno se extiende lateralmente al canal infraorbitario, al final de esta fase. La segunda fase de crecimiento ocurre entre los 6 y los 12 años, con extensión lateral al receso cigomático del maxilar y extensión inferior al nivel del paladar duro a los 9 años. La expansión posterior del seno durante la tercera fase proviene de la neumatización del seno maxilar a medida que los dientes molares y premolares permanentes erupcionan, desplazando el piso del seno 4-5 mm por debajo del piso de la cavidad nasal (9).

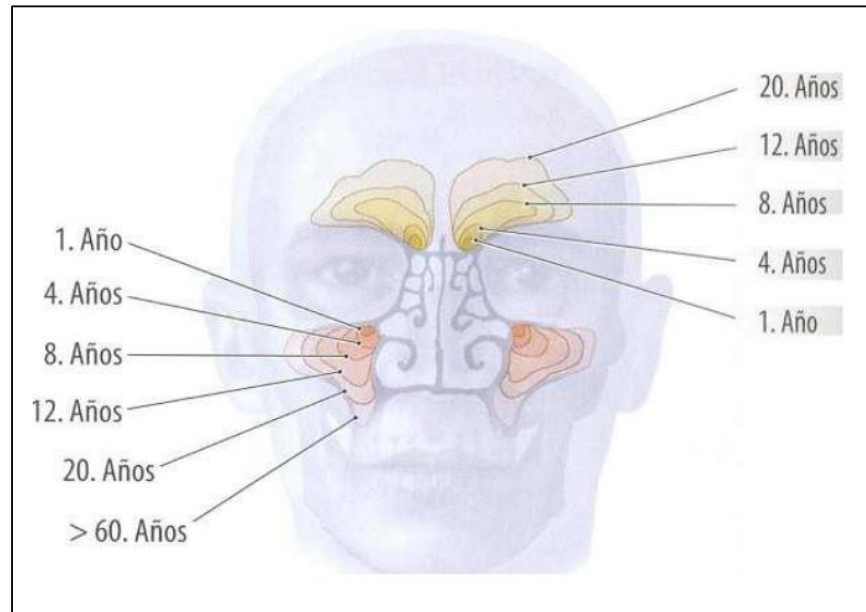


Figura 4. Desarrollo del seno maxilar.

1.4.5. Anatomía del seno maxilar

El seno maxilar es una cavidad de forma aproximadamente piramidal con la base adyacente a la cavidad nasal y el ápice romo apuntando hacia el cigoma. Tiene varios recesos sinusales: el receso alveolar apuntando hacia abajo, el receso cigomático apuntando lateralmente, un receso palatino variable (una extensión del receso alveolar) entre el piso de la cavidad nasal y el techo de la cavidad oral y el receso infraorbitario apuntando hacia arriba delimitado por la superficie orbitaria del maxilar (11).

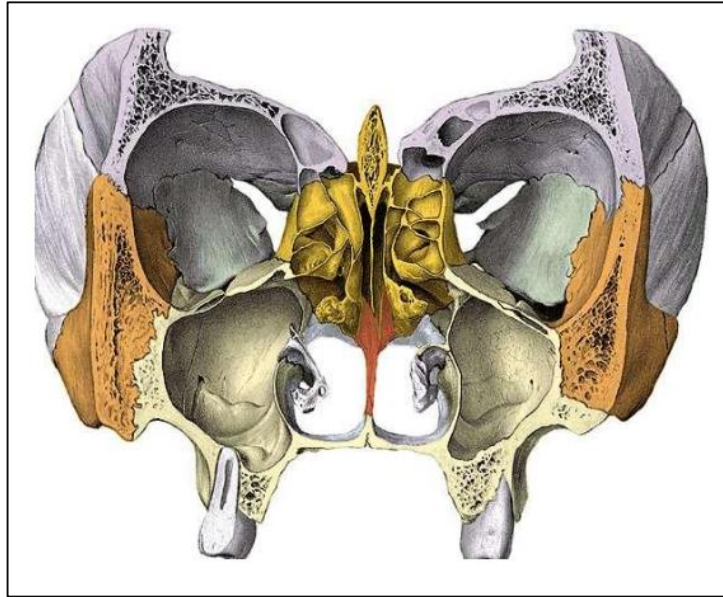


Figura 5. Forma triangular del seno maxilar.

Hay seis paredes del seno maxilar: las paredes superior, anterior, lateral y medial son anchas, con paredes posteriores e inferiores estrechas (11).

- **Pared superior:** (forma el piso de la órbita y se relaciona con el saco lagrimal) (12), separa el contenido de la órbita del seno maxilar. Contiene la arteria infraorbitaria y el nervio (ramas de la arteria maxilar y división maxilar: V2, del nervio trigémino respectivamente) que entran en el surco infraorbitario en su margen posterior y continúan anteriormente en un canal infraorbitario. La anatomía del surco y el canal es variable: en un pequeño estudio de cadáveres, se encontró que algunas órbitas no tenían surco, sino solo un canal techado, algunas tenían un techo óseo transparente muy delgado que

se denominó pseudocanal y solo una minoría un verdadero surco y canal; por lo tanto, a veces se utiliza el término complejo canal/surco infraorbitario (11).

- **Pared anterior:** es la parte facial y esta está cubierta por los tejidos blandos (va desde la apófisis alveolar hasta el reborde orbitario inferior y desde el orificio piriforme hasta las proximidades del cuerpo y del hueso cigomático) (12).
- **Pared inferior:** está relacionada con los alveolos dentarios del primer y segundo molar (formada por la apófisis alveolar del maxilar y el paladar óseo) (12).

1.4.6. Tabiques del seno maxilar

Los tabiques del seno maxilar son placas delgadas, lineales o curvilíneas de hueso cortical que generalmente surgen del piso de los senos paranasales. Los tabiques son comunes y su frecuencia está subestimada en la tomografía panorámica dental.

El análisis multiplanar de un conjunto de datos volumétricos derivados de MDCT (estudio de tomografía computarizada multidetectora) o CBCT (Cone Beam Computed Tomography) son la única forma precisa de evaluar los tabiques, así como el piso de los senos paranasales en general. La forma septal ha sido descrita como un arco gótico invertido que surge de las paredes inferiores o inferolaterales del seno, son coronales u oblicuos en orientación y se proyectan superiormente (11).



Figura 6. Radiografía panorámica que evidencia tabiques intrasinasales.

1.4.7. Ostium

Es el orificio de drenaje del seno maxilar. Su función está relacionada con la limpieza mucociliar y esta fue extensamente investigada en los estudios iniciales de Hilding (1932) y Proetz (1941). Conecta el seno maxilar con la cavidad nasal, este está situado en la cara superior de la pared medial del seno justo por debajo del nivel del suelo orbitario (10).

La distancia media desde el piso del seno hasta el ostium es de 29 mm, aproximadamente. Tiene forma ovalada o de hendidura y está orientada horizontal u oblicuamente con un diámetro de 3 a 10mm. En el plano coronal, entre el 70 y el 80% de los ostium están situados en o después de una reconstrucción a medio camino entre las paredes anterior y posterior a nivel coronal aproximado del primer molar maxilar (11).

Los ostios accesorios surgen en la porción delgada y membranosa de la pared medial del seno maxilar, generalmente postero inferior al ostium principal. Se observan en el 20-40% de la población. Pueden ser adquiridas en lugar de evolutivas, la porción membranosa delgada se rompe como resultado de la sinusitis maxilar y la obstrucción del ostium principal (11).

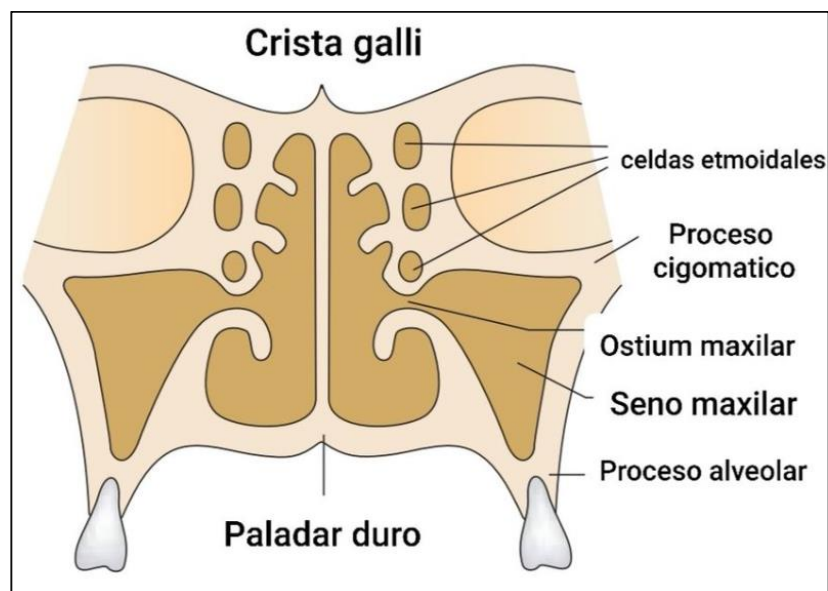


Figura 7. Esquema anatómico de seno maxilar y fosa nasal.

1.4.8. Inervación y suministro vascular

El seno maxilar, la apófisis alveolar y la dentición comparten la inervación; el suministro arterial y el drenaje venoso y linfático. Los nervios y las arterias ocupan los mismos canales óseos y forámenes, compartiendo el mismo nombre anatómico.

La inervación está dada fundamentalmente por los nervios alveolares superiores posteriores y medios (ramas del nervio maxilar perteneciente al nervio trigémino), inervando así la mucosa del seno y la pared antero externa del seno maxilar, respectivamente.

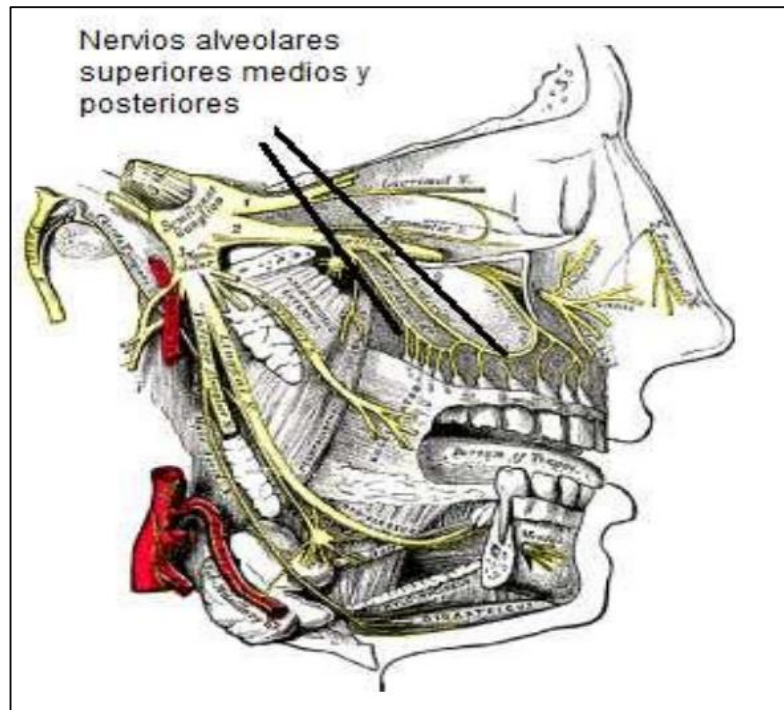


Figura 8. Inervación del seno maxilar.

La irrigación arterial es proporcionada por las arterias alveolares e infraorbitarias posterior superior complementadas por las arterias palatinas mayor y eseno palatino. Todos los vasos son ramas de la arteria maxilar, la rama terminal más grande de la arteria carótida externa (11).

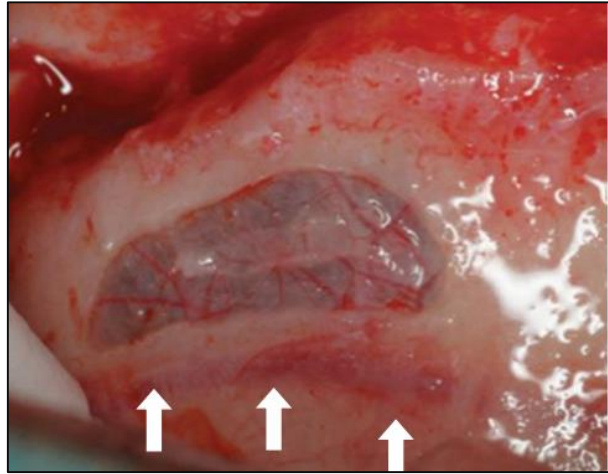


Figura 9. Vaso relativamente grande integrado en la pared lateral del seno (flechas).

La arteria infraorbitaria y la arteria dentaria posterosuperior forman una anastomosis intraósea en la pared lateral del seno maxilar. En el 20% de los casos, esta estructura vascular estará lo suficientemente baja (15-16 mm de la cresta alveolar) como para interferir con la posición de la ventana ósea durante la cirugía; esto puede presentarse en casos de crestas atróficas graves, teniendo así, mayor probabilidad de seccionar un vaso sanguíneo o arteria (13).

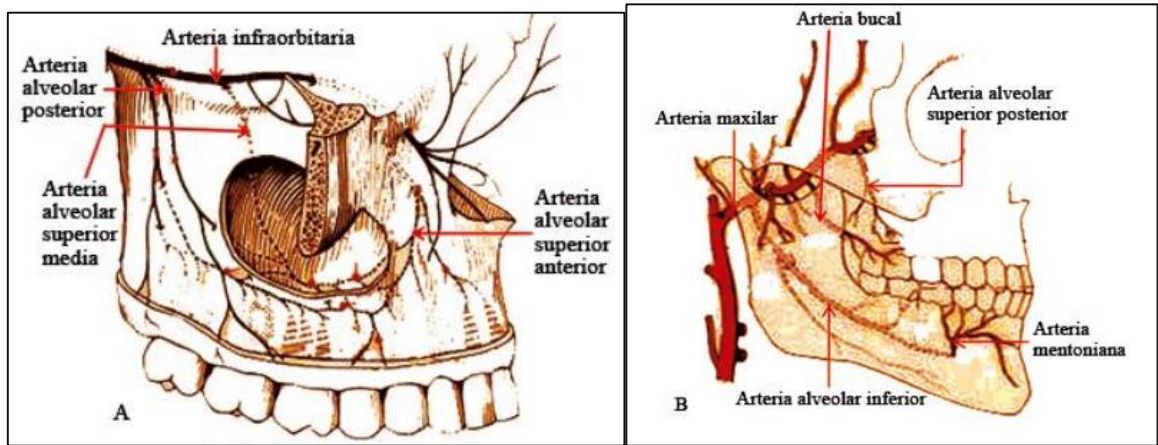


Figura 10. Irrigación del seno maxilar.

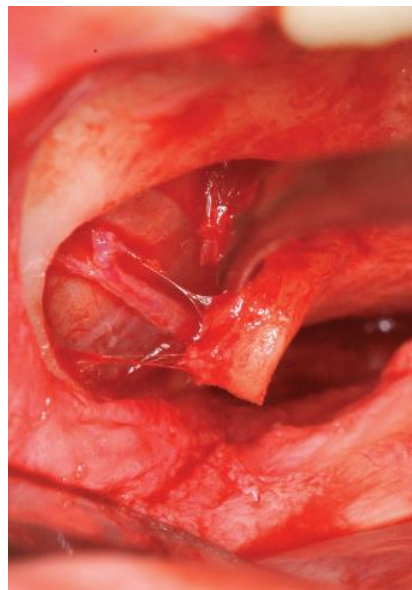


Figura 11. La arteria antral alveolar en posición submucosa a nivel del primer molar.

1.4.9. Variaciones anatómicas del seno maxilar

- La variante de células de Haller se localiza a lo largo del suelo de la órbita, delante de la bulla etmoidal, y adyacente al ostium del antro maxilar. Se originan anteriores a las células etmoides en el 88% de los casos y posteriores a ellas en el 22% restante. Se reportando una correlación clínica con sinusitis. Otras afecciones asociadas relacionadas con esta variante incluyen obstrucción nasal, cefalea frontal, tos y mucocoele. (14)
- La Concha Bullosa es una variación de las Células Etmoidales. Un estudio relacionó la interrupción del flujo de aire, causada por esta y otras variantes, con la formación de pólipos antrocoanales. Otro observó una fuerte relación entre la presencia de concha bullosa unilateral y un tabique desviado contralateral en el desarrollo de rinosinusitis crónica.
- La variante hipoplásica es rara, solo entre el 1% y el 5% de los pacientes normales con enfermedad de los senos paranasales presentaron esta variación en sus tomografías computarizadas. Se encontró una correlación significativa entre la variante y la presencia de una órbita más grande. También se observó una relación con una órbita más medial, lo que aumenta el riesgo de complicaciones durante las cirugías endoscópicas de seno maxilar. Otro estudio concluyó que esta variación está asociada a alteraciones en la pared lateral de la cavidad nasal, provocando su aproximación al suelo de la órbita. (14)

- La variante Agger Nasi. Un estudio relacionó la interrupción del flujo de aire, causada por el Agger Nasi y otras variaciones, con el aumento de la formación de pólipos antrocoanales.
- El engrosamiento de la mucosa del seno maxilar es una anomalía que resulta de la acumulación de moco en el revestimiento mucoso del seno, lo que lleva a la obstrucción del conducto o glándula con su revestimiento epitelial y a la reabsorción ósea debido al crecimiento lento y expansivo de esta mucosa. La pérdida ósea periodontal se asoció significativamente con el engrosamiento de la membrana del seno maxilar. (14)
- La desviación del tabique nasal es la torsión del tabique nasal que acompaña y determina la lateralización de la pirámide nasal. Esta variación es particularmente relevante en personas de origen caucásico, ya que el 80% de ellas presentan alguna forma de esta variante.
- La variante accesoria Ostium está presente en el 20% de los pacientes con rinosinusitis crónica (SRC), afectando principalmente a la fontanela posterior de la pared lateral nasal, lo que se evidencia por la recirculación hasta en el 9% de los pacientes. (14)
- Las células de la variación de Onodi se pueden encontrar en las células etmoides posteriores que se extienden más allá de la pared anterior del seno esfenoidal y se encuentran entre el seno esfenoidal y el piso de la fosa craneal anterior. Es capaz de entrar en contacto con el nervio óptico y la

arteria carótida interna, exponiéndolos a lesiones durante los procedimientos quirúrgicos. (14)

1.4.10. Elevación del piso de seno maxilar

El procedimiento quirúrgico fue descrito por primera vez por Boyne en la década de 1960; posteriormente, quince años después, Boyne y James (1980) quienes reportaron las elevaciones de piso de seno maxilar en pacientes que tuvieran una neumatización sinusal severa para la posterior colocación de un implante (7).

Inicialmente, Boyne y James, abordaron dichos procedimientos en fases divididas, en donde se utilizaba como injerto óseo, hueso autólogo (de cresta iliaca), y tres meses después hacían la colocación de los implantes dentales (7). Se han presentado varias técnicas quirúrgicas para entrar en la cavidad sinusal, elevar la membrana sinusal y colocar injertos óseos. Existen dos tipos de técnicas para realizar el abordaje quirúrgico, técnica de abordaje lateral y técnica de osteótomo crestal (5). La decisión de utilizar la técnica de una o dos fases está fundamentada en la cantidad de hueso remanente y en la posibilidad de conseguir estabilidad primaria para los implantes colocados (8).

Las técnicas para elevar el piso del seno maxilar dependen de la altura ósea disponible. Si la altura ósea es mayor a 10 mm, no es necesaria la elevación del piso de seno para colocar los implantes; una altura entre 7 a 10 mm, se utiliza la técnica

de abordaje por vía crestal con el uso de osteótomos; esta fue descrita y llamada por el nombre de su autor, Tatum, en el año 1986.

Después, Summers en 1994 describió una técnica de abordaje transalveolar con osteótomos cónicos. Se lleva a cabo cuando hay una altura de entre 4 y 7 mm, y se emplea la técnica de osteotomía lateral del seno maxilar y colocación de implantes en un tiempo (siempre y cuando se logre la estabilidad primaria del mismo) (12).

Al presentarse una altura menor a 4 mm, la técnica es similar a la anterior, sólo que se procede en dos tiempos, después de introducir el injerto óseo, se esperan 6 a 8 meses (dependiendo del material utilizado) para colocar los implantes (15).

1.4.11. Técnicas de elevación de piso de seno maxilar

1.411.1. Técnica ventana lateral

Descrito por primera vez por Tatum y posteriormente por Boyne y James en 1980
La membrana del seno se visualiza e instrumenta directamente a través de la ventana creada en la pared lateral del seno maxilar (15).

En 1970 Tatum describe la primera técnica de elevación subantral por abordaje externo con ventana lateral, abriendo una ventana lateral intentando no romper la membrana de Schneider y creando un espacio entre el suelo sinusal y la misma es injertada con hueso autólogo o biomateriales. En 1980 esta técnica fue modificada por Boyne y James, siendo ampliamente utilizada después (13).

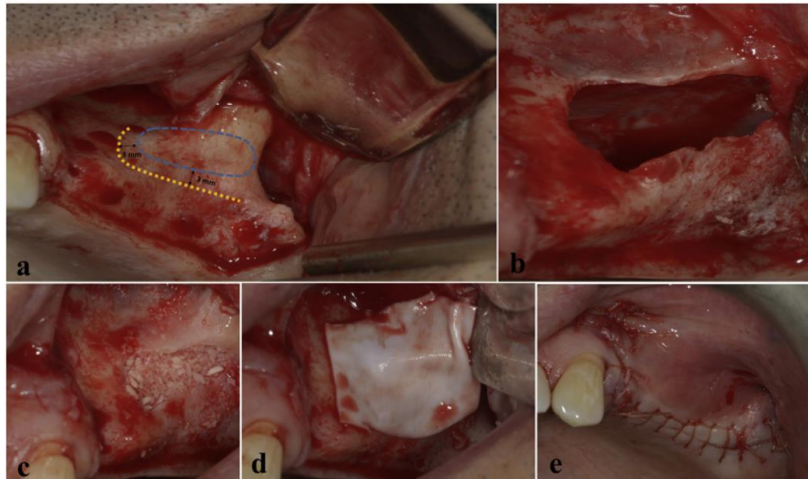


Figura 12. Técnica ventana lateral.

1.4.11.2. Técnica transalveolar

Descrita por primera vez por Summers en 1994, es una técnica menos invasiva para elevar el suelo del seno mediante la compresión apical del hueso hacia el seno y la elevación de la membrana de Schneider, se trata entonces de una expansión ósea mediante osteótomos (13).

Esta es una opción bien establecida para pacientes con una altura de hueso residual de más de 5 mm. La técnica con abordaje transalveolar o aproximación a la membrana de Schneider mediante osteótomos desde la cresta dejando 1-2mm de hueso hasta suelo sinusal. Esta distancia de hueso se eleva mediante presión empujando la membrana hacia arriba sin perforarla y creando espacio para alojar biomateriales e implante simultáneo (15).

1.4.11.3. Técnica de oseodensificación

Es una técnica de preparación de osteotomía biomecánica que preserva el hueso mediante un proceso por el cual se realiza una perforación sin excavación que utiliza fresas especialmente diseñadas con una geometría cónica y canales que están diseñados para expandir progresivamente la osteotomía mientras se compacta el hueso en las paredes y el ápice. Este método, mejora la estabilidad primaria del implante debido a un efecto elástico creado en la osteotomía que fue preparado por la compactación.

La capacidad del proceso de perforación de densificación ósea para elevar el piso del seno sinusal sin perforación de la membrana sinusal, se basa en el hecho de que las fresas densificadoras son capaces de instrumentar el hueso en un movimiento en sentido contrario a las agujas del reloj; por ende, la irrigación se optimiza en todo el sitio de la osteotomía y la solución de irrigación está constantemente presente en el extremo apical de la osteotomía. Por lo tanto, una vez que el piso del seno es penetrado por el proceso de perforación de compactación ósea sin excavación, la solución de irrigación y las virutas de hueso autógeno realizan un desprendimiento hidráulico de la membrana del seno y su posterior elevación. Esta técnica mejora la densidad ósea mediante injertos de compactación es un método eficaz que facilita el aumento del seno, con una tasa de supervivencia del implante del 97% en una amplia gama de alturas crestales residuales (16).

Aún no se ha determinado el efecto de las técnicas de perforación de oseodensificación, comparando implantes mecanizados y con textura de superficie. Por ello, se justifica la cuantificación de las bases biomecánicas y biológicas para evaluar si existe sinergismo entre la técnica quirúrgica y la textura de la superficie del implante (17).

1.4.12. Complicaciones

Cuando se realizan dichos procedimientos de elevación de piso de seno, se deben considerar las posibles complicaciones intraoperatorias, para su consecuente solución si llegasen a presentarse.

En el momento operatorio, antes de colocar cualquier material de injerto, se debe comprobar si hay perforaciones en la membrana del seno. Esto se hace con la maniobra de Valsalva (sonarse la nariz), donde el paciente debe comprimir sus fosas nasales y luego se suena la nariz. Si sale aire por la zona del implante, la membrana sinusal está perforada y no debe colocarse ningún material de injerto en la cavidad sinusal.

La complicación más frecuente y reportada en la evidencia, es la perforación de la membrana de Schneider; en algunos casos, la existencia de tabiques del seno y ápices radiculares que sobrepasen el seno maxilar podrían aumentar el riesgo de perforación de esta (15). La prevalencia media de perforación de la membrana,

basada en 20 de los estudios incluidos, fue del 19,5% y osciló entre el 0% y el 58,3% (17).

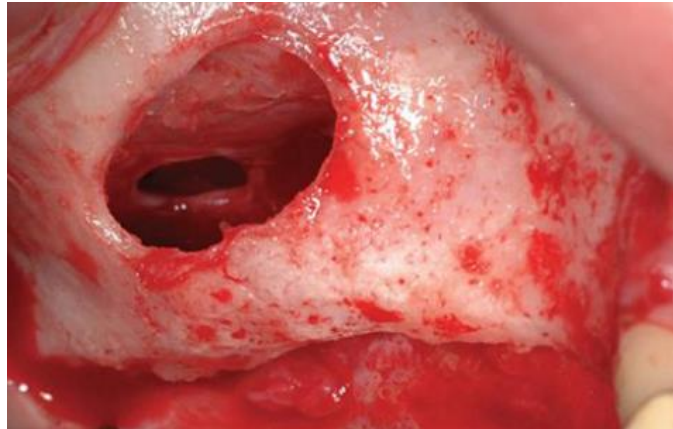


Figura 13. Perforación de la membrana sinusal. Puede detectarse una perforación de tamaño medio tras la elevación de la membrana.

La complicación postoperatoria más frecuente encontrada en senos con membranas perforadas fue la aparición de signos de infección. Park y cols. informaron un mayor número de complicaciones posoperatorias en pacientes con membranas perforadas, incluido sangrado del sitio de la perforación, fuga de líquido quístico o exudado purulento, desplazamiento del injerto hacia el seno, sangrado nasal e hinchazón facial. También se informaron otras complicaciones con menor incidencia, como dolor o sensibilidad en el área tratada (18). La literatura propone numerosos tratamientos para resolver las perforaciones de la membrana. Sin embargo, aunque los procedimientos de elevación del piso de seno maxilar son bien conocidos y bastante comunes, no se han establecido pautas basadas en evidencia

para el cierre de perforaciones ni indicaciones claras de cuándo interrumpir estos procedimientos.

Entre los tratamientos informados, la técnica más utilizada en los estudios revisados fue la utilización de las membranas de colágeno, aunque se manejó de diferentes maneras. Mientras que Ferreira et al. colocó una membrana de colágeno sobre la perforación y la estabilizó con tachuelas para contener el material del injerto, Froum et al. realizó esta reparación utilizando dos membranas bio absorbibles separadas. Sin embargo, las membranas de colágeno tienen varios inconvenientes por lo que actualmente se están explorando otras alternativas terapéuticas.

Testori et al. estableció que, en el caso de perforaciones grandes, el uso de una membrana de colágeno corre el riesgo de desplazarse cuando se coloca el material del injerto, por lo que el material no queda adecuadamente contenido. Por lo tanto, recomiendan que las membranas utilizadas para la reparación cubran la perforación y el área circundante y tengan suficiente rigidez, incluso cuando están mojadas, para evitar su colapso a través de la perforación. (19)

Por lo tanto, se observó que los siguientes enfoques de tratamiento, obtuvieron tasas de supervivencia de los implantes adecuadas.

- Las perforaciones menores de 5 mm se pueden tratar doblando la propia membrana o con suturas reabsorbibles.
- Cuando las perforaciones tienen entre 5 y 10 mm, el tratamiento más recomendado es mediante una membrana de colágeno de lenta reabsorción.

lo que le permite regenerarse facilitando el cierre de la comunicación. El tratamiento adyuvante puede incluir el uso de un agente hemostático reabsorbible o sutura reabsorbible o PRF activa el sistema vascular y promueve la angiogénesis. Como el PRF tiene una alta resistencia debido a su red de fibrina, puede evitar que las partículas del injerto escapen al seno

- En perforaciones de hasta 10 mm se cree posible continuar con el procedimiento de elevación de seno maxilar e incluso colocar implantes simultáneamente.
- Cuando se producen perforaciones mayores de 10 mm, se debe utilizar en combinación hueso laminar y una membrana de colágeno de reabsorción lenta. En este caso, es aconsejable colocar los implantes en una etapa posterior.

Varios autores consideran que, en el caso de perforaciones grandes (>10 mm), se debe dar prioridad al cierre y reparación de la perforación y una vez logrado esto, se debe preparar un nuevo sitio de osteotomía. (19)

Otras de las complicaciones que pueden presentarse en estos procedimientos, son las hemorragias excesivas de la ventana ósea realizada y las dehiscencias de la herida. Por otro lado, se presentan las complicaciones generadas por iatrogenia, como lesión o laceración del paquete vascular por una disección excesiva en la liberación del colgajo; y como en todo procedimiento quirúrgico, es posible la

presencia de hematomas posquirúrgicos, dolor e incluso se ha reportado sensibilidad de los dientes adyacentes al sitio quirúrgico (11).

La infección de los sitios injertados para la elevación del piso de seno podría ser una de las complicaciones existentes, sin embargo, no es tan frecuente; se ha reportado que la prevalencia de infección fue del 2,9%, con un rango del 0% al 7,4%. Como es claro, esta complicación no será evidente en el momento quirúrgico sino de 3 a 7 días después de la intervención. Consecuente a esta infección, se puede presentar una paranasitis, que a su vez puede desencadenar problemas mayores como una propagación de esta a la órbita o el cerebro (15).

La funcionalidad del seno maxilar posterior a dichos procedimientos de elevación ha sido previamente evaluada. Los investigadores realizaron endoscopias a una cantidad determinada de pacientes que habían recibido estos injertos en las elevaciones sinusales. Con los que determinaron que la incidencia de sinusitis era baja y se daba principalmente en pacientes con un trastorno anatómico o funcional previo al injerto sinusal (17).

Las infecciones después de la cirugía de elevación de los senos nasales pueden ocurrir en dos lugares. Lo más común es que la infección no sea una verdadera infección de los senos nasales, sino un injerto de senos nasales infectado. Debe tenerse en cuenta que el injerto de seno en realidad no está en el seno, sino que está ubicado debajo de la membrana sinusal elevada, de ahí el término aumento subantral. Las verdaderas infecciones de los senos nasales son menos comunes, pero pueden tener consecuencias más generalizadas, como una pansinusitis que

puede ocurrir como resultado de la interconectividad de la red de los senos nasales. (20). La resolución de los síntomas después de tres semanas sugiere un período postoperatorio normal. Por lo general, no hay dolor agudo espontáneo; sin embargo, si está presente, es una señal de advertencia que el médico debe investigar con prontitud.

La respuesta de un paciente posoperatorio normal podría ser hinchazón, equimosis y malestar leve a moderado que rara vez es espontáneo dentro de los primeros días y generalmente se resuelve en tres semanas. Puede haber un sangrado nasal leve. Por lo general, la cirugía de los senos nasales es un procedimiento quirúrgico que se realiza bajo una profilaxis antibiótica y terapia farmacológica. Este régimen farmacológico se basa en la experiencia clínica y la evidencia indirecta. En implantología, existe una tendencia que favorece el uso de antibióticos profilácticos para reducir las infecciones. (20)

La presencia de signos y síntomas más allá de tres semanas exige un examen y seguimiento cuidadosos del paciente hasta su total recuperación. Si el paciente no se ha recuperado completamente después de 3 semanas, se sugiere tomografía para evaluar los senos maxilares, se puede agregar endoscopia nasal y de los senos nasales si es necesario. (20)

1.4.13. Antibióticos en elevación de piso de seno

Se ha demostrado que la elevación del seno maxilar es un medio seguro y eficaz para crear una formación ósea vital adecuada para la colocación de implantes en senos neumatizados. La contaminación del seno por bacterias durante la cirugía parece inevitable, un problema que compromete el proceso de cicatrización y maduración de los injertos como de los implantes. Después de la elevación del seno, la infección puede ocurrir de dos maneras: infección del injerto situado debajo del seno elevado e infección del propio seno. La primera es mucho más común y la infección de los senos nasales es relativamente inusual (Testori et al. 2012). (18)

Un antibiograma de la flora bacteriana presente en el seno maxilar proporcionará información específica sobre la que basar un tratamiento antibiótico eficaz. En la práctica clínica diaria, la mayoría de los pacientes sufren inflamación postoperatoria después de la elevación del seno maxilar, que disminuye gradualmente y desaparece por completo en aproximadamente 10 días (Greenstein et al. 2008). Los pacientes suelen sufrir dolores pasajeros y sensación de tensión en la zona quirúrgica debido a la inflamación. Pero algunos pacientes presentar síntomas más intensos. Sin embargo, no existe un protocolo detallado ni para la profilaxis antibiótica, ni para el tratamiento de la infección posoperatoria del injerto sinusal. (18)

La elección del antibiótico para el tratamiento de la infección se basará en la sensibilidad del germen, establecida mediante un antibiograma. Carreño en el 2018

informó que, ningún antibiótico resultó eficaz en el 100% de los gérmenes identificados, por lo que, a menos que se realice un antibiograma, no es posible determinar si los gérmenes presentes serán resistentes o sensibles a un antibiótico empírico. Los gérmenes resistentes son aquellos que no responden a tratamiento. En el caso de elevación del seno maxilar, la mayoría de los autores describen un procedimiento de tratamiento pre y postoperatorio que consiste en la administración de antibióticos 2g de Amoxicilina (o 600mg de Clindamicina en casos de alergia a la penicilina) junto con antiinflamatorios o corticoides, 1 o 2 horas antes de la cirugía y continuación del antibiótico, 1g de Amoxicilina (o 300mg de Clindamicina dos veces al día), y antiinflamatorios o corticoides durante 7 días después de la cirugía; También se recomiendan enjuagues bucales con clorhexidina (0,2% durante 1 min) antes y después de la cirugía (Schwartz-Arad et al. 2004; Barone et al. 2006; Felice et al. 2009; Verdugo et al. 2009; Urbano y otros. 2012). (18)

Según el estudio de Carreño et al, en 2018. los antibiogramas de los cultivos positivos, los antibióticos que presentaron mayor eficacia ante posibles complicaciones fueron Ampicilina, Amoxicilina-Clavulanato y Ciprofloxacino. Clínicamente, los antibiogramas resultaron útiles ya que permitieron prescribir antibióticos específicos para resolver posibles infecciones de los senos nasales postoperatorios. (18)

1.4.14. Implantes dentales

Los implantes endóseos son utilizados en una variedad de procedimientos médicos para facilitar la cicatrización del tejido dañado causado por traumatismos y/o patologías. Uno de los requisitos previos para el éxito clínico del tratamiento con implantes es la estabilidad del mismo. La estabilidad del implante se puede clasificar en:

- Estabilidad mecánica (estabilidad primaria) dada entre implante y hueso.
- Estabilidad biológica (estabilidad secundaria) que se produce como resultado de la osteointegración.

La estabilidad primaria se obtiene cuando las roscas del implante se entrelazan con el hueso durante la inserción, manteniendo el implante en su lugar. Los factores que afectan la estabilidad primaria incluyen la calidad y cantidad del hueso que rodea el implante. Tradicionalmente, la estabilidad primaria no se obtiene mediante instrumentación insuficiente. La diferencia entre la dimensión reducida de la osteotomía y el diámetro mayor del implante comúnmente conduce a una mayor estabilidad primaria del implante. Sin embargo, una preparación extremadamente insuficiente de la osteotomía del implante puede provocar necrosis ósea por presión, lo que dificulta la estabilidad secundaria del implante o la osteointegración (22).

1.4.15. Biomateriales

1.4.15.1. Membranas reabsorbibles

Las membranas reabsorbibles en la regeneración ósea guiada tienen la función de evitar el crecimiento apical de células epiteliales y conectivas, permitiendo que se

crea un espacio en el que se pueda generar un coágulo. Es natural, resistente, suave y adaptable gracias a su flexibilidad. Las membranas reabsorbibles pueden ser de colágeno tipo I, poliuretano, ácido poliglicólico, ácido poliláctico y poliglactina. (23)

1.4.15.2. Membranas de colágeno

Son las membranas de origen natural más utilizadas para la regeneración ósea guiada. El colágeno es el componente principal de los tejidos conectivos y tienen funciones importantes con respecto al soporte estructural. Las membranas de colágeno se derivan de diferentes tejidos bovinos y porcinos (p. ej., tendón, dermis e intestino delgado) y su degradación varía según la fuente animal.

La principal desventaja de las membranas de colágeno es su falta de rigidez, por lo que su uso es más aplicable a los tipos de defectos óseos alveolares, como la dehiscencia ósea y la fenestración, que no requieren fijación y estabilidad extra (23).

1.4.15.3. Materiales de injerto óseo

Existen diversos materiales de reemplazo de tejido duro disponibles y se dividen en trasplantes naturales (autoinjertos, aloinjertos y xenoinjertos) y materiales sintéticos (aloplásticos). Estos materiales se utilizan porque poseen propiedades osteogénicas, osteoinductivas y/u osteoconductoras. Idealmente, estos injertos deberían ser biocompatibles, fácilmente moldeados y/o tallados, integrarse bien con el hueso nativo y tener propiedades mecánicas adecuadas. Los materiales de injerto

sustitutos de tejido duro que tienen la capacidad de ser reabsorbidos se someten a un proceso de reemplazo durante el cual son parcial o completamente reabsorbidos por macrófagos/osteoclastos antes de que los osteoblastos depositen hueso nativo. Idealmente, estos injertos deberían ser biocompatibles, fácilmente moldeados y/o tallados, integrarse bien con el hueso nativo, tener propiedades mecánicas adecuadas con una tasa de reemplazo ideal y ser predecibles con un buen nivel de aceptación por parte del paciente. Esta sección analiza los diversos tejidos de injerto y alternativas de biomateriales utilizados para injertos de hueso alveolar y aplicaciones de relleno de defectos periodontales (24)

- **Autoinjertos:** se obtienen de un sitio donante en el mismo individuo y se trasplantan a otro sitio. Los autoinjertos son una fuente del material orgánico más osteogénico, sin embargo, el injerto, la morbilidad del sitio donante y el volumen limitado del injerto que se puede obtener son desventajas. Los autoinjertos utilizados en la regeneración periodontal pueden ser de origen extraoral o intraoral. Los sitios de recolección de autoinjertos intraorales son la espina nasal, la tuberosidad y la cresta cigomático-alveolar del maxilar, la rama, la región retromolar y la región de la sínfisis de la mandíbula, así como exostosis óseas y hueso extraído de diferentes sitios utilizando raspadores óseos (24).

- **Aloinjertos:** son tejidos tomados de miembros genéticamente no idénticos de la misma especie, es decir, de otro ser humano. Están disponibles en grandes cantidades para su uso y no tienen las deficiencias tradicionales asociadas con los autoinjertos. Los aloinjertos esponjosos y corticales de diversos tamaños de partículas se utilizan regularmente para procedimientos de regeneración ósea con un riesgo mínimo de transmisión de enfermedades debido a los métodos de detección y procesamiento de tejido virucida. Sin embargo, la posibilidad de contaminación de los tejidos y transmisión de enfermedades con nuevos patógenos no identificados plantea cierto riesgo, ya que es posible que no se eliminen mediante los métodos actuales de detección de donantes y procesamiento de tejidos. (24)
- **Xenoinjertos:** son tejidos de injerto obtenidos de especies no humanas, es decir, animales, y suelen ser osteoconductores con un potencial de resorción limitado. El xenoinjerto más comúnmente utilizado en procedimientos de regeneración periodontal es el mineral óseo bovino desproteínizado, conocido comercialmente como Bio-Oss®, que es un hueso de origen bovino disponible comercialmente procesado para producir mineral óseo natural sin elementos orgánicos. Después de los tratamientos térmicos y químicos, la fase inorgánica del hueso bovino se compone principalmente de hidroxiapatita (HA) que conserva la arquitectura porosa. Aunque el calor y el procesamiento químico eliminan la mayoría de los componentes

osteogénicos del hueso, no eliminan por completo el riesgo potencial de transmisión de enfermedades (encefalopatía espongiforme bovina) y rechazo del injerto, pero lo convierten en una posibilidad insignificante. (24)

El biomaterial influye en la respuesta del huésped al regular propiedades biológicas específicas; varias revisiones sistemáticas recientes destacan las diferencias en términos de diferentes compartimentos tisulares formados después de la elevación del piso del seno con diferentes biomateriales y momentos (Corbella et al, 2016). Además, otras revisiones también hicieron observaciones similares, aunque se informó que después de 9 meses, las diferencias ya no son evidentes (Handschel et al., 2009).

Se puede confirmar que tanto el tiempo como el biomaterial son factores clave en la cicatrización tras la elevación del suelo sinusal. Aunque algunos protocolos y nuevos materiales actualmente abogan por tiempos de curación más cortos, estos todavía no son el estándar de atención. En el caso particular de la combinación de hueso autógeno y xenoinjerto, tiempos de curación inferiores a 6 meses han mostrado resultados menos favorables que 6 meses o más en términos de formación de hueso nuevo (Corbella et al., 2016). (25)

Los aloinjertos se han estudiado en el pasado en comparación con los xenoinjertos. Un estudio prospectivo, ciego y aleatorizado en 13 sujetos informó mejores resultados con el uso de aloinjerto (Puros®) en comparación con el hueso bovino inorgánico (Bio-Oss®) (Froum et al., 2006). El volumen óseo informado para el aloinjerto fue del 35,90 % (28,25 % de tejido mineralizado

nuevo + 7,65 % de las partículas restantes del injerto) y del 12,44 % para el xenoinjerto. Ambos injertos compuestos generan un sustrato adecuado para recibir los implantes dentales luego de la cicatrización. El compuesto de aloinjerto y autoinjerto muestra un recambio más rápido, aunque su actividad biológica demostrada por la celularidad es menor después de 6 meses en comparación con el compuesto de xenoinjerto y autoinjerto. (25)

La combinación de autoinjerto y xenoinjertos no tiene beneficios con respecto a la cantidad de formación de hueso nuevo en comparación con autoinjerto solo, un estudio reciente informó el mismo resultado. Cualquier reducción en la formación de hueso nuevo después del uso de una mezcla de autoinjerto y xenoinjerto podría explicarse por las diferentes proporciones de xenoinjerto o autoinjerto utilizadas. En consecuencia, todos estos factores podrían conducir a una disminución en el porcentaje del hueso formado. (26)

Al comparar cada material de injerto con hueso autógeno, se pueden hacer algunas consideraciones. No se mostró diferencias significativas en el porcentaje de injerto residual entre aloinjertos y autoinjerto, lo que coincide con otros estudios e indica tasas de resorción similares para los dos materiales. El biomaterial menos eficaz en términos de aumentar la formación ósea después de la elevación de seno maxilar. Se puede plantear la hipótesis de que la formación ósea es muy bajo cuando se utiliza aloplásticos en comparación con autoinjerto, en diferentes tiempos de cicatrización, depende de la mayor tasa de reabsorción del aloplástico. (26)

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar la frecuencia de procedimientos de elevación de piso de seno maxilar presentados en el posgrado de Periodoncia Unicoc del año 2021 al 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar el tipo de técnica quirúrgica de elevación de piso de seno más utilizada en el posgrado de periodoncia.
- Registrar qué tipo de complicación se presenta con mayor frecuencia en la intervención quirúrgica de elevación de piso de seno maxilar.
- Identificar el tipo de medicación postquirúrgica formulada para un procedimiento de elevación de seno maxilar.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. Tipo de estudio

Descriptivo observacional retrospectivo.

2.2. Objeto de estudio

2.3. Material objeto de estudio

Historias clínicas que reportaron procedimiento de “Elevación de piso de seno maxilar” del posgrado de Periodoncia de UNICOC años 2021 al 2023

2.4. Unidad de observación

Historias clínicas de pacientes que se hayan realizado el procedimiento de elevación de seno maxilar.

2.5. Muestra

Revisión de las historias clínicas del posgrado de Periodoncia sede centro Unicoc.

2.6. Criterios de selección

2.6.1. Criterios de inclusión

- Historias clínicas donde se haya registrado procedimiento de “elevación de piso de seno maxilar”.
- Procedimientos realizados desde el año 2021 al 2023.

- Registros con fecha exacta del día del procedimiento y controles posteriores.

2.6.2. Criterios de exclusión

- Historias clínicas con registros confusos o faltantes.

2.7. Procedimiento

Se realizó la búsqueda de historias clínicas del posgrado de Periodoncia de Unicoc que reportaran el procedimiento de elevación de piso de seno maxilar entre el año 2021 al 2023, posterior a esto se recopilaron los datos y fueron consignados en un formato de Excel.

2.7.1. Muestra

Historias clínicas del posgrado de Periodoncia sede centro UNICOC.

2.7.2 Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición	Naturaleza	Cómo se analiza/mide
SEXO	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
EDAD	Biológicamente es el tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Años cumplidos
ANTECEDENTE SISTÉMICO	Significa que afecta al cuerpo entero, en lugar	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Si (hipertensión arterial, hipotiroidismo,

	de una sola parte u órgano		osteoporosis, artritis reumatoide, diabetes mellitus, EPOC, tabaquismo) <ul style="list-style-type: none"> • No
TÉCNICA REALIZADA	Tipo de técnica para elevar seno maxilar.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Transalveolar • Ventana lateral
COLOCACIÓN DEL IMPLANTE	Tiempo de colocación del implante dental.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Inmediata • Tardía
ZONA/LADO A INTERVENIR	Sitio quirúrgico	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Derecha • Izquierda • Bilateral
TIPO DE INJERTO	Biomaterial utilizado para el procedimiento quirúrgico, injerto óseo utilizado.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Aloinjerto • Xenoinjerto • Aloplástico • Autoinjerto • Xenoinjerto + Aloinjerto • No se utilizó injerto
MARCA COMERCIAL INJERTO ÓSEO	Categoría de signo distintivo que identifica los productos o servicios de una empresa.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Puros Zimmer/Zimplant • Mineross-BioHorizon • BioOss Geistlich • Cerabone Straumann • Sin especificar • No aplica
TAMAÑO DE PARTÍCULA UTILIZADO	Tipo de partícula utilizada en el biomaterial de injerto óseo.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Grande • Pequeña • Sin especificar • No aplica
MARCA COMERCIAL DE LA MEMBRANA UTILIZADA	Categoría de signo distintivo que identifica los productos o servicios de una empresa.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Zimmer/Zimplant • BioHorizon • Sin especificar • No aplica
ANTIBIÓTICO	Sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Amoxicilina • Azitromicina • Cefalexina • Clindamicina

	de ciertas clases de microorganismos sensibles.		<ul style="list-style-type: none"> • Clavulin • No administrado • Sin especificar
COMPLICACIONES REPORTADAS EN HISTORIAS CLÍNICAS	Resultado desfavorable de una enfermedad, condición de salud o tratamiento.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Infección en sitio operatorio • Perforación de la membrana de Schneider • Dehiscencia de la herida <ul style="list-style-type: none"> • Sinusitis • Reabsorción del injerto <ul style="list-style-type: none"> • Crisis hipertensiva • Pérdida del implante • Exposición del implante <ul style="list-style-type: none"> • Sinusitis • Ninguna

Tabla 1. Definición y operacionalización de variables.

2.7.3. Instrumento de recolección de datos

La recolección de la información será utilizando Microsoft Excel.

2.7.4. Procesamiento de la información

El procesamiento de la información será utilizando Microsoft Excel.

2.8. Aspectos éticos

Según la resolución número 8430 de 1993 la investigación se considera como riesgo SIN RIESGO.

3. RESULTADOS

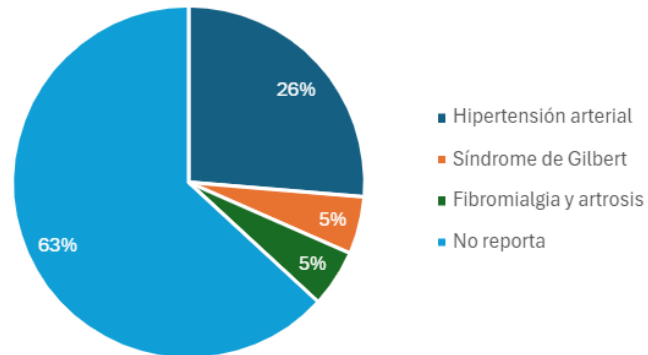
- Se recopiló la información de 19 pacientes, 10 de estos fueron mujeres (53%) y 9 fueron hombres (47%). La edad media de los pacientes incluidos en el estudio fue de 53 +/- 2, distribuida en un rango de edades entre los 30 y 74.

SEXO	RANGO DE EDAD			TOTAL	%
	30-45	46-60	61 en adelante		
Masculino	4	1	4	9	47%
Femenino	1	7	2	10	53%
TOTAL				19	100%

- De 19 pacientes en total, 7 tenían antecedentes sistémicos importantes como hipertensión arterial, representando un 26%, 1 paciente con síndrome de Gilbert (5%), 1 paciente con fibromialgia y artrosis (5%), el porcentaje restante (63%) no reportaban ningún antecedente sistémico.

	n	%
Hipertensión arterial	5	26%
Síndrome de Gilbert	1	5%
Fibromialgia y artrosis	1	5%
No reporta	12	63%
Total	19	100%

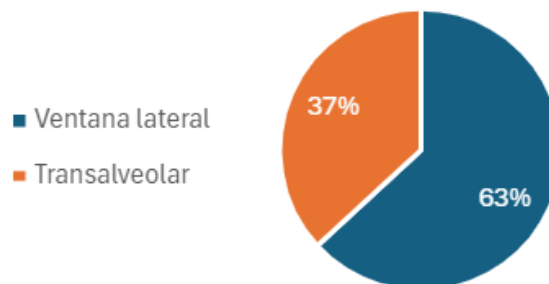
Gráfico 2. Antecedentes sistémicos



- De 19 procedimientos realizados, 12 fueron con técnica ventana lateral (63%) y 7 con técnica transalveolar (37%).

Tabla 3. Técnica quirúrgica realizada		
	n	%
Ventana lateral	12	63%
Transalveolar	7	37%
Total	19	100%

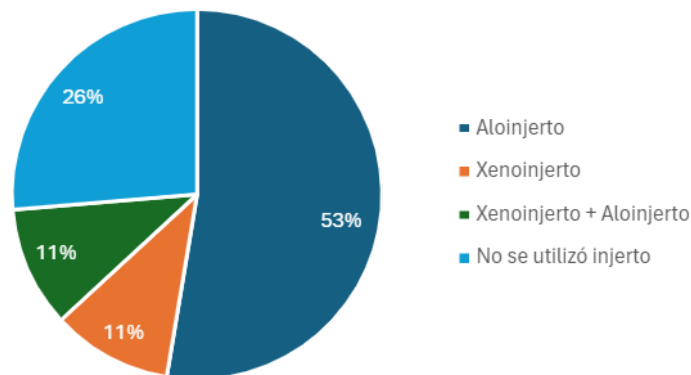
Gráfico 3. Técnica realizada



- Respecto al origen (tipo) del injerto óseo, en los procedimientos se utilizó aloinjerto en un 53%, mientras que el xenoinjerto solo reportaba un 11%.

Tabla 4. Tipo de injerto óseo		
	n	%
Aloinjerto	10	53%
Xenoinjerto	2	11%
Aloplástico	0	0%
Autoinjerto	0	0%
Xenoinjerto + Aloinjerto	2	11%
No se utilizó injerto	5	26%
Total	19	100%

Gráfico 4. Tipo de injerto óseo

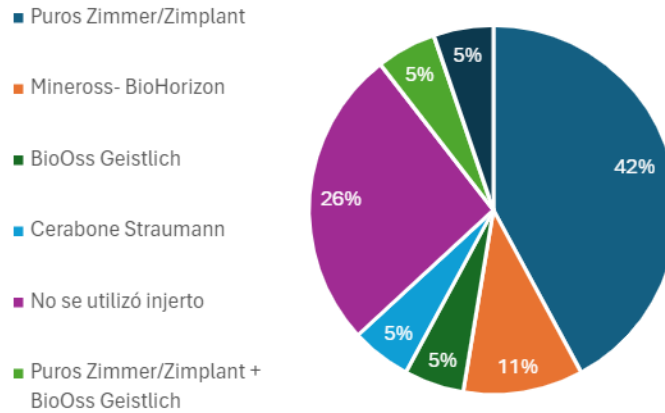


- Asimismo, el porcentaje reportado en el tipo de injerto óseo se encontró que la marca comercial más utilizada en estos procedimientos en el posgrado de Periodoncia, es Zimmer/Zimplant (Puros) con el 42%.

Tabla 5. Marca comercial injerto óseo		
	n	%
Puros Zimmer/Zimplant	8	42%
Mineross- BioHorizon	2	11%
BioOss Geistlich	1	5%
Cerabone Straumann	1	5%
No se utilizó injerto	5	26%
Puros Zimmer/Zimplant + BioOss Geistlich	1	5%

Mineross- BioHorizon + Cerabone Straumann	1	5%
Total	19	100%

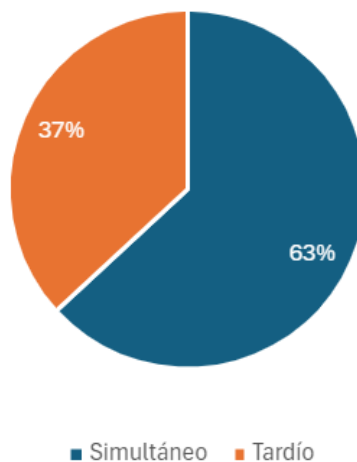
Gráfico 5. Marca comercial injerto óseo



- En cuanto al momento de la colocación de los implantes, se encontró que el 63% fueron colocados simultáneamente, y el 37% fue posterior al procedimiento quirúrgico.

	n	%
Simultáneo	12	63%
Tardío	7	37%
Total	19	100%

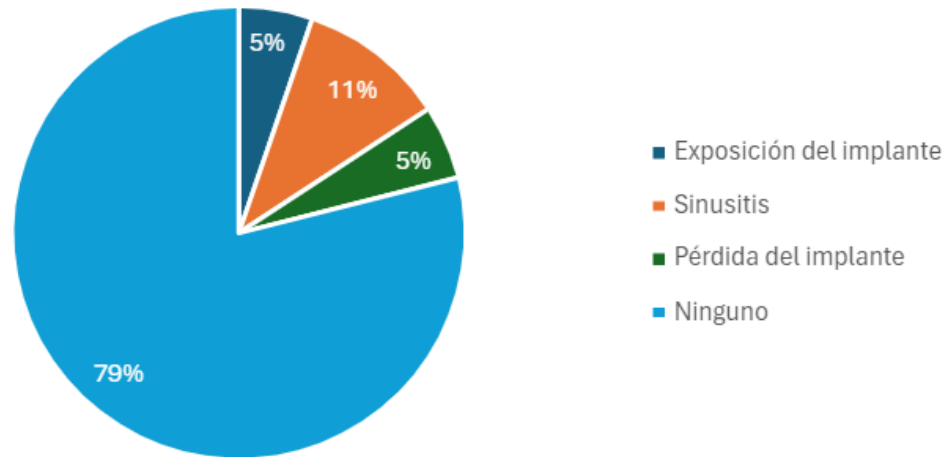
Gráfica . Momento de la colocación del implante



- En los procedimientos descritos y revisados en las historias clínicas, 15 intervenciones quirúrgicas no se presentó ninguna complicación (79%). Sin embargo, en 4 procedimientos se presentaron complicaciones (21%), entre estos, exposición del implante (5%), sinusitis (11%) y pérdida del implante (5%).

Tabla 7. Complicaciones de los procedimientos		
	n	%
Exposición del implante	1	5%
Sinusitis	2	11%
Pérdida del implante	1	5%
Ninguno	15	79%
Total	19	100%

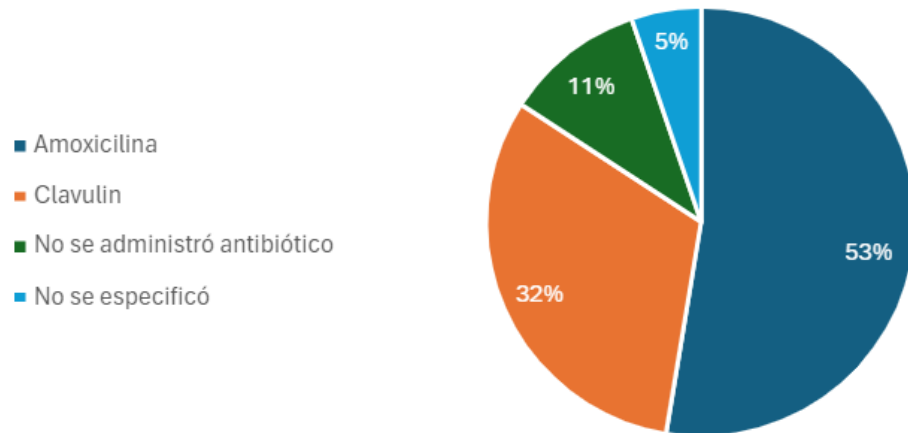
Gráfico 7. Complicaciones de los procedimientos



- En la evolución de los procedimientos, después de la intervención quirúrgica, respecto al antibiótico, 10 fueron formulados con Amoxicilina (53%), 6 con Clavulin (32%), 2 no les fue administrado (11%), y 1 no se especificó el medicamento (5%).

Tabla 8. Antibiótico prescrito		
	n	%
Amoxicilina	10	53%
Clavulin	6	32%
No se administró antibiótico	2	11%
No se especificó	1	5%
Total	19	100%

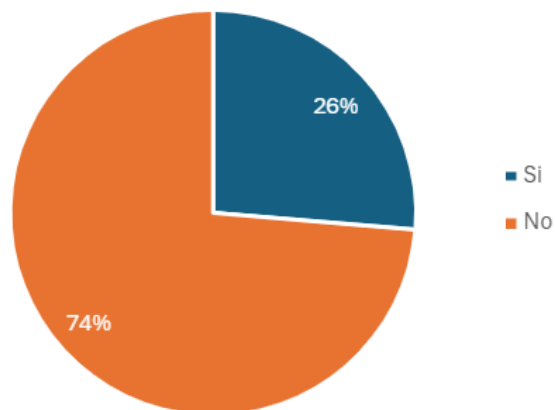
Gráfico 8. Antibiótico prescrito



- Entre las medicaciones reportadas después de los procedimientos, se evidenció que únicamente 5 formularon antihistamínicos (26%).

	n	%
Si	5	26%
No	14	74%
Total	19	100%

Gráfico 9. Prescripción de antihistamínico



- De los procedimientos que se realizaron desde el 2021 al 2023, 9 fueron en el lado derecho (47%), 9 lado izquierdo (47%) y 1 fue un procedimiento bilateral (5%).

	n	%
Derecha	9	47%
Izquierda	9	47%
Bilateral	1	5%
Total	19	100%

4. DISCUSIÓN

Según los estudios clásicos de Hirschfeld, los primeros dientes que se pierden son el primer y el segundo molar superior. Luego de la extracción de los dientes y el desarrollo del proceso alveolar, el seno maxilar se reabsorbe y neumatiza con una disminución de la disponibilidad ósea en el sector posterior del maxilar. Este proceso genera muchas veces la necesidad de realizar técnicas de regeneración para la colocación de implantes en esta zona debido a la baja disponibilidad de hueso. La técnica más frecuentemente utilizada y documentada para la elevación del piso del seno maxilar es la elevación por la ventana lateral, propuesta por Tatum. En 1994, Summers propuso una técnica que permitía la elevación del suelo del seno desde un acceso crestal mediante un instrumento llamado osteótomo, así como la colocación del implante en el mismo acto quirúrgico (35).

Dentro de la frecuencia encontrada con 19 casos de elevación de seno maxilar en el periodo de 2021 a 2023, siendo la técnica de ventana lateral la más realizada, junto con el uso de aloinjerto o la mezcla entre aloinjerto y xenoinjerto, con la colocación simultánea del implante. Se reportan únicamente cuatro casos (21%) con complicaciones postoperatorias, dos se tipo infeccioso y dos que involucraron pérdida del implante. Adicionalmente, dentro de la formulación post quirúrgica, la amoxicilina fue el antibiótico más usado, y sólo cinco casos (26%) fue enviado antihistamínico.

La neumatización del piso del seno maxilar se convierte en un defecto contenido, con un entorno que compensa las diferencias entre los materiales de injerto porque forman un buen alojamiento óseo, rodeado como está por el hueso adyacente y las membranas mucosas en la zona superior. Los diferentes tipos de injerto óseo utilizados en la compensación del piso de seno maxilar, no difieren significativamente en la cicatrización; el autoinjerto, el aloinjerto, el injerto xenogénico y el injerto sintético se pueden usar de manera segura. Por lo tanto, en este caso la elección del material adecuado depende de la preferencia del profesional; con este estudio se evidencia un mayor uso de aloinjertos con un 53 %. También, cuando solo se realizó la elevación del piso del seno maxilar y no se utilizó material de injerto (26%), se reporta que se llega a producir una formación ósea limitada (29).

Guzmán, et al (2021) describieron las técnicas de elevación de seno maxilar, transalveolar y ventana lateral y la frecuencia de estas; donde se informó un 80% para la técnica de ventana lateral y el 20% transalveolar (27). Dichos resultados, se relacionan en el presente estudio presentando una mayor frecuencia para la técnica ventana lateral (63%). La utilización de las diferentes técnicas depende de la cantidad necesaria de regeneración, y la disponibilidad de espacio para la colocación de los implantes (30).

En un estudio realizado en Colombia, en la Universidad Javeriana en el posgrado de Periodoncia, Barrientos, et al., (2021) reportan que de 2015 a 2020 se realizaron un total de 95 elevaciones de seno piso de seno maxilar. La técnica más utilizada fue la ventana lateral, en su mayoría con la utilización de aloinjertos, y un 50.5% no tuvieron un proceso de rehabilitación completo. La complicación reportada que fue más frecuente fue la perforación de membrana de Schneider. Dentro de la formulación postquirúrgica, el antibiótico más formulado fue la amoxicilina. Se menciona entonces, que no es un procedimiento tan común, sólo con un 30% de complicaciones locales menores, y se determina con una alta tasa de éxito (37). Estos hallazgos van en consonancia con los encontrados en UNICOC, con relación a la técnica más utilizada, al tipo de injerto y a la medicación antibiótica postquirúrgica.

Jiménez, et al (2015), en España, menciona la utilización de diferentes tipos de injertos, incluidos autoinjertos, aloinjertos y xenoinjertos. La inconveniencia de un segundo sitio quirúrgico para la recolección del injerto aumenta la morbilidad del paciente. Es por ello las publicaciones respaldan el uso de aloinjertos y xenoinjertos, con una tasa de éxito del 97% al 98% (31). En la revisión de historias clínicas de Unicoc, se reflejó la utilización de aloinjerto (53%) y, en segundo lugar, se presentaba con más frecuencia la combinación de aloinjerto y xenoinjerto (26%). Dentro de los hallazgos encontrados, no se reportaron patologías sinusales que hubiese sido necesaria la remisión a otorrinolaringología. Este paso de anamnesis

e identificación de sintomatología relacionada con patología sinusal, además del análisis tomográfico de aquellos hallazgos tomográficos que no se correlacionan con síntomas o signos clínicos, resulta ser clave durante la planeación de la elevación de seno maxilar.

Con relación a esto, a diferencia del presente estudio, Beaumont, et al. (2005) reportan que de 45 pacientes evaluados y con indicación de elevación de seno maxilar, 27% reportaron antecedentes de síntomas indicativos de enfermedad de los senos paranasales. A dieciocho sujetos se les diagnosticó enfermedad y/o anomalías de los senos nasales. Las condiciones diagnosticadas incluyeron sinusitis crónica, quistes sinusales, desviación del tabique nasal y estenosis del ostium. No se encontraron diferencias significativas en edad, sexo o tabaquismo entre pacientes con y sin afecciones sinusales ($p > 0,05$). Hubo una asociación significativa entre los antecedentes de síntomas y el diagnóstico de afecciones sinusales ($p < 0,0001$). Tres sujetos (uno tratado por afecciones de los senos nasales preoperatorios) experimentaron complicaciones intra o posoperatorios notables, relacionadas con el procedimiento de aumento de los senos nasales (32).

De acuerdo con las complicaciones reportadas para el presente estudio, se presentó sinusitis en dos pacientes (11%) la cual resulta más alta que la reportada por un metaanálisis realizado por Rocha, et al (2024) quienes reportan que la prevalencia agrupada de sinusitis después del procedimiento de elevación del seno

nasal fue del 1,11% (IC del 95%: 0,30-2,28). En el análisis de subgrupos, el abordaje en ventana lateral mostró una prevalencia de sinusitis de 1,35% (IC 95% 0,34-2,8), la técnica transcresal de 0,00% (IC 95% 0,00-3,18) (33).

Un hallazgo interesante es que el 26% de los procedimientos de elevación de seno realizados, no se usó injerto óseo. Debido a la naturaleza del tipo de defecto contenido posterior al abordaje quirúrgico, en principio la utilización de injerto no siempre se debe considerar como estrictamente necesaria. Parra, et al. (2018) en una revisión sistemática muestra que en este tipo de implantes que son colocados sin injerto óseo, la tasa de supervivencia media de los implantes fue del 97% con una formación media de hueso nuevo intrasinusal de 6,2 mm, lo cual ratifica que es una opción terapéutica válida en donde se espera una regeneración ósea a expensas del coágulo formado durante el procedimiento de elevación de seno (34). Dentro de los protocolos de atención, es importante incluir un apartado de hallazgos tomográficos del seno maxilar, pues algunos hallazgos preoperatorios pueden ser indicativos de posibles complicaciones. Esto lo reporta Ritter A, et al., (2020) quienes incluyeron un total de 145 procedimientos para este análisis. No se informaron síntomas nasosinusales antes de la cirugía. En el 46% de los casos, las imágenes del seno maxilar fueron anormales. El hallazgo imagenológico más común fue el engrosamiento de la mucosa periférica (38%). El quiste/pólipo sinusal se identificó en el 13% de los casos, de los cuales el 47% ocupaba más del 50% del volumen del seno. Se documentó opacificación parcial o completa del seno

maxilar en el 3% de los casos. El ostium sinusal y el complejo ostiomeatal estaban obstruidos en el 7% y el 1%, respectivamente. La perforación de la mucosa se documentó en el 22% de los casos y estuvo inversamente relacionada con el engrosamiento de la mucosa ($p=0,011$). Otras complicaciones postoperatorias menores no se correlacionaron con los hallazgos radiológicos. No se observó sinusitis posquirúrgica en ninguno de los pacientes, independientemente de los hallazgos de imágenes prequirúrgicos. Estos autores sugieren que los pacientes con opacificación completa de los senos nasales deben ser remitidos a un otorrinolaringólogo antes de la cirugía y si existe alguna otra sospecha de patología sinusal (36). En la presente investigación no se correlacionaron estos posibles hallazgos tomográficos, sin embargo, es importante incluir un apartado para el análisis tomográfico previo que puede ser indicativo de la necesidad de remisión de un paciente al otorrinolaringólogo.

5. LIMITACIONES

La mayor limitación en este tipo de estudios es encontrar registros incompletos o que no puedan ser fácilmente entendibles.

6. CONCLUSIONES

El procedimiento de elevación de piso de seno maxilar es poco frecuente en el posgrado de periodoncia UNICOC con una frecuencia de 19 casos del 2021 a 2023. La técnica más utilizada es la ventana lateral (63%), el injerto óseo más utilizado es aloinjerto (53%), la complicación más reportada fue la perforación de la membrana del seno maxilar y el antibiótico más formulado fue amoxicilina. En el protocolo de atención no siempre se contempla la formulación de antihistamínico.

7. RECOMENDACIONES

- Establecer protocolos para los procedimientos de elevación de piso de seno maxilar en el posgrado, en especial para la formulación postquirúrgica.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Esposito M, Felice P, Worthington HV. (2014). Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Database Syst Rev*.
2. Raghoobar GM, Onclin P, Boven GC, Vissink A, Meijer HJA. (2019). Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*.
3. Duan D-H, Fu J-H, Qi W, Du Y, Pan J, Wang H-L. (2017). Graft-Free Maxillary Sinus Floor Elevation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol*.
4. Stavropoulos, A., Karring, T., & Kostopoulos, L. (2007). Fully vs. Partially rough implants in maxillary sinus floor augmentation: a randomized-controlled clinical trial. *Clinical oral implants research*.
5. Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M. (2015). Long-term outcomes for the treatment of atrophic posterior maxilla: a systematic review of literature. *Clin Implant Dent Relat Research*.
6. Dedigi M, Daprile G, Piattelli A. (2013). Primary stability determination of implants inserted in sinus augmented sites: 1-step versus 2-step procedure. *Implant Dent*.
7. Lindhe, J., Lang, N. P., & Karring, T. (2013). *Clinical periodontology and implant dentistry* (5th ed.). John Wiley & Sons.

8. Pinares Toledo J., Carrillo Porras T., Guzmán Zuluaga I.C., Ardila Medina C.M., Guzmán Zuluaga C.L.. Variabilidad anatómica de los senos maxilares y de estructuras involucradas en su vía de drenaje.
9. Whyte A, Boeddinghaus R. (2019). The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofac Radiol*.
10. Bornstein M, Wasmer J, Sendi P, Buser D, Von Arx T. (2012). Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane and apical bone in maxillary molars referred for apical surgery: A comparative radiographic analysis using limited cone beam computed tomography.
11. Monje, A., Diaz, K. T., Aranda, L., Insua, A., Garcia-Nogales, A., & Wang, H. L. (2016). Schneiderian Membrane Thickness and Clinical Implications for Sinus Augmentation: A Systematic Review and Meta-Regression Analyses. *Journal of periodontology*.
12. Item Type. (n.d.). Anatomía de los senos maxilares: correlación clínica y radiológica. Edu.Pe. Retrieved April 24, 2024, from https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622584/vargas_an.pdf?sequence=5&isAllowed=y
13. Dibart, S., & Dibart, J.-P. (2013). Practical osseous surgery in periodontics and implant dentistry. Wiley-Blackwell.
14. Valenzuela-Fuenzalida JJ, Baez-Flores B, Sepúlveda RÁ, Medina CM, Pérez R, López E, Sanchis J, Orellana Donoso M, Silva JL, Rodriguez MC, Iwanaga J. (2023). Anatomical variations and abnormalities of the maxillary region and

clinical implications: A systematic review and metaanalysis. *Medicine (Baltimore)*.

15. Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. (2016). A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *Br J Oral Maxillofac Surg*.
16. Huwais S, Mazor Z, Ioannou AL, Gluckman H, Neiva R. (2018). A Multicenter Retrospective Clinical Study with Up-to-5-Year Follow-up Utilizing a Method that Enhances Bone Density and Allows for Transcrestal Sinus Augmentation Through Compaction Grafting. *Int J Oral Maxillofac Implants*.
17. Oliveira PGFP, Bergamo ETP, Neiva R, Bonfante EA, Witek L, Tovar N, Coelho PG. (2018). Osseodensification outperforms conventional implant subtractive instrumentation: A study in sheep. *Mater Sci Eng C Mater Biol*.
18. Carreño Carreño J, Gómez-Moreno G, Aguilar-Salvatierra A, Martínez Corriá R, Menéndez López-Mateos ML, Menéndez-Núñez M. (2018). The antibiotic of choice determined by antibiogram in maxillary sinus elevation surgery: a clinical study. *Clin Oral Implants Res*.
19. Park WB, Han J, Kang P, Momen-Heravi F. (2019). The clinical and radiographic outcomes of Schneiderian membrane perforation without repair in sinus elevation surgery. *Clin Implant Dent Relat Res*.
20. Testori T, Drago L, Wallace SS, Capelli M, Galli F, Zuffetti F, Parenti A, Deflorian M, Fumagalli L, Weinstein RL, Maiorana C, Di Stefano D, Valentini P, Gianni AB, Chiapasco M, Vinci R, Pignataro L, Mantovani M, Torretta S,

- Pipolo C, Felisati G, Padoan G, Castelnuovo P, Mattina R, Del Fabbro M. (2012). Prevention and treatment of postoperative infections after sinus elevation surgery: clinical consensus and recommendations. *Int J Dent*.
21. Testori T, Wallace S, Del Fabbro M, Taschieri S. (2008). Repair of large sinus membrane perforations using stabilized collagen barrier membranes: surgical techniques with histologic and radiographic evidence of success. *Int J Periodontics Restorative Dent*.
22. Lahens B, Lopez CD, Neiva RF, Bowers MM, Jimbo R, Bonfante EA, Morcos J, Witek L, Tovar N, Coelho PG. (2019). The effect of osseodensification drilling for endosteal implants with different surface treatments: A study in sheep. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*.
23. Elgali I, Omar O, Dahlin C, Thomsen P. (2017). Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *Eur J Oral Sci*.
24. Sheikh Z, Hamdan N, Ikeda Y, Grynepas M, Ganss B, Glogauer M. (2017). Natural graft tissues and synthetic biomaterials for periodontal and alveolar bone reconstructive applications: a review. *Biomater Res*.
25. Galindo-Moreno P, de Buitrago JG, Padiá-Molina M, Fernández-Barbero JE, Ata-Ali J, O Valle F. (2018). Histopathological comparison of healing after maxillary sinus augmentation using xenograft mixed with autogenous bone versus allograft mixed with autogenous bone. *Clin Oral Implants Res*.
26. Al-Moraissi EA, Alkhatari AS, Abotaleb B, Altairi NH, Del Fabbro M. (2020). Do osteoconductive bone substitutes result in similar bone regeneration for

maxillary sinus augmentation when compared to osteogenic and osteoinductive bone grafts? A systematic review and frequentist network meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*.

27. Heriberto j. Lopez b [herijlb]. (2021, February 7). Esquema anatómico de seno maxilar y fosa nasal. Contenido a desarrollar en la Especialización en Cirugía Bucal ULAC Valencia -Venezuela, aprobada por el CNU el 20-3-2019 publicado en gaceta oficial No 41602, reconocida por el COV, Inf. Envía un correo al idola.edu@gmail.com. [pic.twitter.com/twf7werutp](https://twitter.com/twf7werutp). Twitter. <https://twitter.com/herijlb/status/1358418021929385985>
28. Chan HL, Suarez F, Monje A, Benavides E, Wang HL. (2014). Evaluation of maxillary sinus width on cone-beam computed tomography for sinus augmentation and new sinus classification based on sinus width. *Clin Oral Impl Res*.
29. Jeong TM, Lee JK. (2014). The Efficacy of the Graft Materials after Sinus Elevation: Retrospective Comparative Study Using Panoramic Radiography. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*.
30. Guzmán, G. F. & Polanco, A. (2021). Caracterización y seguimiento de las elevaciones de seno maxilar en la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana.
31. Jiménez Guerra A, Mondslvr Guil L, Ortiz García I, España López A, Segura egea J, Velasco Ortega E. (2015). La elevación del seno maxilar en el tratamiento con implantes dentales. Un estudio a 4 años. *Av Periodoncia*.

32. Beaumont C, Zafiroopoulos GG, Rohmann K, Tatakis DN. (2005). Prevalence of maxillary sinus disease and abnormalities in patients scheduled for sinus lift procedures. *J Periodontol*.
33. Rocha RS, Vianna CP, Trojan LC, Padovan LEM, Dos Santos MCGL. (2024). Comparison of sinusitis rate after sinus lift procedure and zygomatic implant surgery: a meta-analysis. *Oral Maxillofac Surg*.
34. Parra M, Atala-Acevedo C, Fariña R, Haidar ZS, Zaror C, Olate S. Graftless Maxillary Sinus Lift Using Lateral Window Approach: A Systematic Review. *Implant Dent*. 2018 Feb;27(1):111-118.
35. Andrés-García R, Ríos-Santos JV, Herrero-Climent M, Bullón P, Fernández-Farhall J, Gómez-Menchero A, Fernández-Palacín A, Ríos-Carrasco B. Sinus Floor Elevation via an Osteotome Technique without Biomaterials. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jan 27;18(3):1103.
36. Ritter A, Rozendorn N, Avishai G, Rosenfeld E, Koren I, Soudry E. Preoperative Maxillary Sinus Imaging and the Outcome of Sinus Floor Augmentation and Dental Implants in Asymptomatic Patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020 Mar;129(3):209-215.
37. Barrientos S, Guzmán G, Polanco A. Caracterización y seguimiento de las elevaciones de seno maxilar en la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana 2015-2020.