



---

---

## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ELEVACIÓN DEL PISO DE SENOS MAXILARES  
UTILIZANDO PLASMA RICO EN PLAQUETAS.  
REVISIÓN DE LITERATURA.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE  
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

EVANGELINA FLORES CANTORÁN

TUTORA: Esp. DAYANIRA LORELAY HERNÁNDEZ NAVA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



---

Gracias a Dios por darme la oportunidad de concluir esta etapa en mi vida, rodeada de buenas personas que le dan luz a mi vida.

Gracias a mis padres Angelina y Mario por su apoyo a pesar de estar lejos, por su comprensión, por todo el sacrificio que hicieron para que yo pueda cumplir este sueño que ahora es una realidad para todos y por confiar en mí. Los amo con todo mi corazón.

A mi esposo y mejor amigo Manuel Lara, por ser parte importante en el logro de mis metas profesionales. Gracias por ser mi compañero de vida y fuente de inspiración, en apoyarme en todo momento, por confiar en mí en todo momento y ser mi brazo derecho. Te agradezco de todo corazón por amarme, por la paciencia, eres mi ángel, te amo mucho.

A mi hermano Mario, por estar conmigo en todos estos años de mi vida, por enseñarme lo que es una relación de hermanos. Te quiero mucho.

A mi asesora, Dra Dayanira Lorelay Hernández Nava, por brindarme su apoyo y confiar en mí, por todas las facilidades brindadas para realizar esta tesina y por sus consejos profesionales. Fue un gusto haber tenido la oportunidad de trabajar con usted.

A mis amigas, gracias por estar ahí y mi amiga Selene Acosta, gracias por el apoyo brindado cuando la he necesitado, las quiero.

Finalmente, gracias a mi Universidad por todo lo que hasta hoy me ha brindado. Soy orgullosamente UNAM.



## Índice de Contenido

1	Introducción .....	4
2	Propósito .....	6
3	Objetivo .....	6
4	Anatomía del seno maxilar .....	7
4.1	Pared anterior .....	8
4.2	Pared superior .....	9
4.3	Pared posterior .....	10
4.4	Pared inferior o piso.....	11
5	Irrigación e inervación del seno maxilar .....	13
5.1	Nervios del maxilar.....	13
5.2	Irrigación del seno maxilar.....	14
6	Elevación del seno maxilar con un abordaje lateral.....	16
6.1	Técnica ventana lateral (Caldwell-Luc).....	18
6.2	Técnica transcrestal.....	19
6.3	Técnica de cosci.....	19
6.4	Técnica con osteótomos .....	20
6.5	Técnica de elevación crestal de base.....	21
7	Indicaciones y contraindicaciones .....	22
8	Técnica quirúrgica (Abordaje lateral) .....	24
9	Riesgos y Complicaciones.....	26
10	Empleo del Plasma Rico en Plaquetas en la Regeneración ósea .....	28
10.1	Factores de Crecimiento Presentes en el PRP.....	29
11	Obtención y fases quirúrgicas .....	33
11.1	Punción venosa .....	34
11.2	Separación celular.....	38
11.3	Fase quirúrgica.....	39
12	Principios básicos de regeneración con PRP.....	40
12.1	Colocación de PRP.....	41
13	Ventajas y desventajas del PRP.....	42
14	Conclusiones .....	43
15	Bibliografía.....	45



## 1 Introducción

La odontología ha buscado desde tiempo atrás la manera de reconstruir la pérdida de estructuras dentales y soporte ocasionadas principalmente por caries, enfermedad periodontal, trauma dental, patologías neoplásicas, entre otras; por lo tanto, en este trabajo se habla de los temas de la anatomía del seno maxilar así como la cirugía de elevación del piso del mismo y como ayuda en la regeneración el Plasma Rico en Plaquetas (PRP) para obtener mejores resultados de cicatrización.

La reconstrucción de los tejidos blandos y duros es un procedimiento para la preparación quirúrgica de maxilares atróficos, donde al colocarse los implantes pueden presentarse limitaciones por causas como el descenso del seno maxilar, por características propias de la zona y así también por una pérdida posterior del hueso alveolar.

El seno maxilar es una zona anatómica importante para el odontólogo, por lo tanto es de suma importancia conocer las partes que integran a este, donde daremos un repaso más adelante de este.

Teniendo en cuenta la zona anatómica del maxilar podemos realizar una cirugía llamada: elevación del piso de seno maxilar, la cual es un procedimiento que nos ayuda o sirve para incrementar la dimensión vertical del hueso y al mismo tiempo usar el Plasma Rico en Plaquetas, para posteriormente ser rehabilitado por un implante o las posibilidades del paciente.

Actualmente, se cuenta con muchos métodos que nos ayudan a regenerar, tal es el caso del Plasma Rico en Plaquetas, el cual es un material muy noble, accesible y de fácil manipulación, ya que ayuda a tener una mejor



---

cicatrización y así mismo durante el posoperatorio ayuda a inhibir la inflamación

En el Plasma Rico en Plaquetas se encuentran diferentes factores, las cuales son proteínas que se involucran en eventos celulares de la reparación de los tejidos y así mismo ayuda a una mejor regeneración y/o cicatrización.



---

## 2 Propósito

Esta investigación tiene como propósito realizar una revisión bibliográfica en la que se muestre evidencia de la efectividad de la utilización de PRP en cirugías de elevación de piso de seno maxilar para su regeneración y posteriormente la colocación de implantes, además de identificar las técnicas para realizar exitosamente dicha cirugía.

Por tal motivo, es importante comprobar y corroborar los procedimientos para la obtención del PRP de cada paciente así como también sus ventajas y desventajas, además de sus componentes y como es que interactúan cada uno de ellos con nuestro organismo para la regeneración de la zona afectada de cada paciente.

## 3 Objetivo

El objetivo de esta investigación es recolectar evidencias que se han presentado en la literatura médica–odontológica con respecto al PRP y su relación que lleva con la curación ósea para mostrar evidencia científica de la eficacia que puede tener el plasma rico en plaquetas para la regeneración y/o cicatrización al hacer la elevación de seno de maxilar, con la finalidad de conocer los riesgos que este conlleva al realizarse en pacientes sistemáticamente comprometidos.



## 4 Anatomía del seno maxilar

El seno del maxilar es una cavidad mixta, por un lado, nasal por formar parte de las fosas nasales, con las que se comunica por el Ostium al meato medio (orificio que no se debe obliterar en los procedimientos de la elevación sinusal al ser el lugar de drenaje del seno maxilar, se sitúa normalmente a 30mm del piso del seno); pero por el otro lado, también una cavidad dentaria por una relación muy íntima con las raíces de los premolares y molares superiores. Durante la infancia crece de forma asimétrica, tanto en altura como en anchura, donde depende de múltiples factores anatómicos y fisiológicos. La posición final del piso del seno maxilar será determinada por la erupción de los premolares y molares para así estabilizarse en la adolescencia a la edad de 15 años en promedio<sup>1</sup>.

Es el seno paranasal más grande, el cual se comienza a desarrollar a las diez semanas de vida intrauterina como una evaginación de las fosas nasales que invade sus paredes laterales, hasta que desciende durante la duodécima semana hacia delante y atrás. En el momento del nacimiento, es una fosa ligeramente individualizada de unos 6-8ml, no detectable radiográficamente hasta el cuarto o quinto mes de vida posnatal<sup>2</sup> y está cubierto por la membrana de Schneider, mucosa de epitelio respiratorio que es más fina en fumadores; además está cubierta de periostio fino con gran actividad osteoclástica que se activa al desaparecer la dentición posterior, que da como resultado el aumento o neumatización del seno maxilar<sup>3</sup>.

El desarrollo del seno maxilar está íntimamente relacionado con el desarrollo dental, ya que dentro de este se forman los dientes temporales y posteriormente los dientes permanentes. A los seis años, prácticamente alcanza el hueso malar lateralmente e inicia su expansión vertical con la erupción del primer molar. Anatómicamente se describen cuatro paredes que conforman el seno maxilar como se muestra en los siguientes apartados<sup>4</sup>.



Las distintas situaciones anatómicas y diferentes topografías del seno respecto al reborde maxilar permiten establecer una clasificación en relación al grado de neumatización y atrofia o reabsorción de la zona maxilar subantral en la que se diferencian cuatro grados<sup>3</sup>:

- Grado I. La altura del segmento maxilar subantral es igual o superior a 10 mm permitiendo la colocación de implantes sin necesidad de elevar el piso de seno.
- Grado II. La altura del segmento maxilar subantral es menor de 10 mm y mayor de 8 mm, estos casos pueden ser tratados por medio de osteótomos.
- Grado III. La altura del segmento subantral se encuentra entre 4 y 8 mm, aquí es preciso aumentar el volumen vertical de hueso o elevando quirúrgicamente el piso de seno maxilar colocando injerto subantral y al mismo tiempo los implantes.
- Grado IV. La altura del segmento subantral es inferior a 4 mm, con estas dimensiones es muy riesgoso conseguir una estabilidad primaria aceptable del implante, por lo tanto, se realiza una técnica quirúrgica en dos etapas, elevando el piso de seno en la primera y colocando los implantes en la segunda etapa.

#### **4.1 Pared anterior**

Esta pared consta de un hueso compacto fino que se extiende desde el reborde orbitario hasta por encima de ápice del canino. Con la pérdida del canino la pared anterior se aproxima a la cresta del reborde residual. El agujero infraorbitario se encuentra en el interior de la pared anterior y aproximadamente 6 a 7 mm por debajo del reborde orbitario hay variantes que pueden llegar a 14 mm de distancia. El nervio infraorbitario atraviesa a lo largo del techo del seno y sale por el agujero infraorbitario. Los vasos y nervios infraorbitarios descansan directamente sobre la pared superior del interior y dentro de la mucosa sinusal<sup>5</sup>.

El dolor a la presión en el agujero infraorbitario o el enrojecimiento de la piel suprayacente pueden ser indicativos de inflamación de la mucosa del seno debido a una infección o a un traumatismo. Esta pared anterior puede servir como zona de acceso quirúrgico durante el procedimiento de Caldwell-luc para tratar una situación patológica pre existente o posterior al injerto sinusal<sup>3</sup> (Fig. 1)<sup>6</sup>

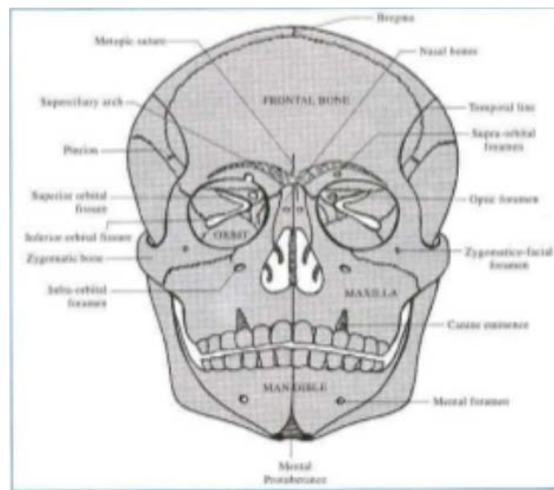
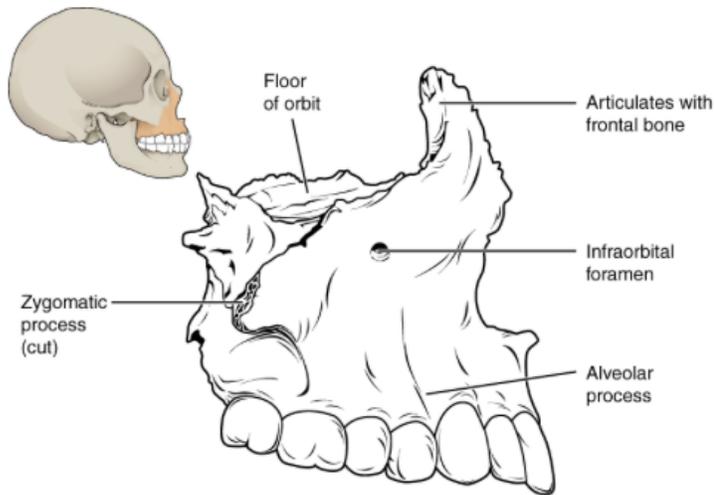


Fig. 1.48. *View, frontal.*

**Fig. 1 Pared anterior<sup>6</sup>**

## 4.2 Pared superior

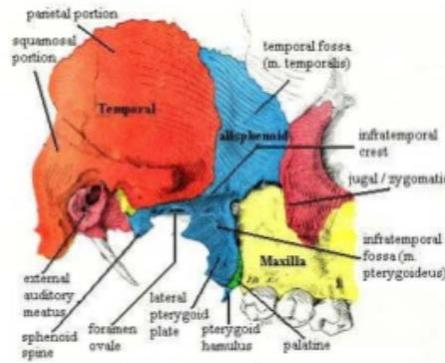
Esta pared superior del seno maxilar forma parte también del suelo de la órbita y es convexa hacia la cavidad del seno. Suele existir una cresta ósea en esta pared que aloja el conducto infraorbitario y que contiene el nervio infraorbitario y sus vasos sanguíneos. En ocasiones cuando existe algún tipo de infección o presencia de tumoraciones a nivel superior del seno maxilar puede dar manifestaciones o síntomas oculares como son proptosis (protrusión ocular) y diplopía (vista doble). Cuando hay estas manifestaciones se debe hacer una interconsulta médica para impedir que se produzcan complicaciones graves que pueden aparecer debido a la extensión de la infección hacia arriba<sup>1,5,2</sup> ( Fig.2)<sup>7</sup>



**Fig. 2. Pared superior<sup>8</sup>**

### 4.3 Pared posterior

Se relaciona con la fosa pterigopalatina y su contenido (arteria maxilar interna, ganglio pterigopalatino y ramas del nervio trigémino). Esta pared del seno se corresponde con la región pterigomaxilar, que separa el antro de la fosa infratemporal. Esta pared posterior suele albergar varias estructuras vitales a nivel de la fosa pterigomaxilar, entre las que se encuentran la arteria maxilar interna, el plexo pterigoideo, el ganglio esfenopalatino y el nervio palatino mayor; es importante señalar que esta zona es de mucho cuidado para la colocación de implantes por la presencia de partes anatómicas vitales, incluyendo la arteria maxilar, donde se suele colocar a nivel del tercer o cuarto molar para la reconstrucción protésica<sup>2,5</sup> (Fig. 3)<sup>7</sup>.



**Fig. 3 Pared posterior<sup>7</sup>**

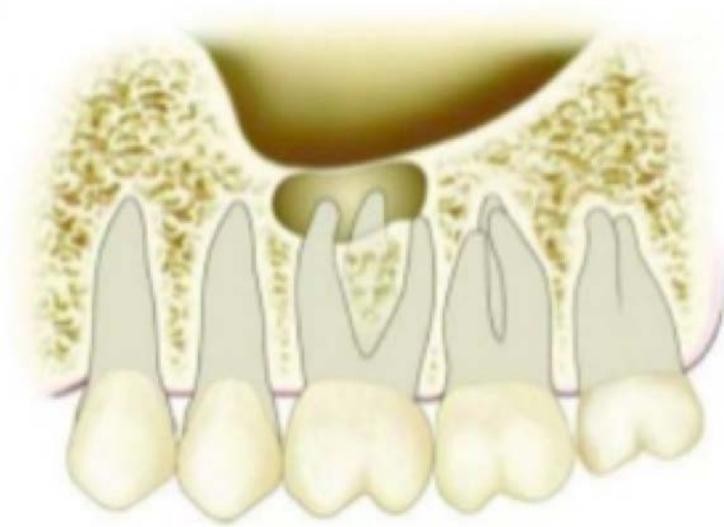
#### **4.4 Pared inferior o piso**

Formada por la apófisis alveolar del maxilar y el paladar óseo, se relaciona con los alvéolos dentarios del 1er y 2do molar, extendiéndose hacia abajo del nivel de la cavidad nasal en la hipófisis alveolar<sup>5</sup>.

La pared inferior o suelo del piso de seno maxilar está en relación directa con los ápices de los premolares y molares maxilares. En algunas ocasiones los dientes suelen estar separados de la mucosa del seno por una fina capa de hueso, y otras veces pueden perforar el suelo del seno y entrar en contacto directo con el recubrimiento del seno, por tal razón este contacto íntimo explica dos hechos clínicos de conocida importancia<sup>2-4</sup>:

- Sinusitis odontogénas, secundarias a infecciones pulpo-periapicales.
- Comunicaciones oroantrales u or osinusales, producidas como complicación de la extracción de las piezas dentarias antes mencionadas.

(Fig. 4)<sup>9</sup>



**Fig. 4 Piso de seno maxilar<sup>9</sup>**



## 5 Irrigación e inervación del seno maxilar

La inervación se da desde las ramas del nervio maxilar, simpático desde el ganglio cervical superior, y parasimpática desde el ganglio esfenopalatino. Estas fibras están distribuidas a través de las ramas del nervio maxilar, como la infraorbitaria y la dental media superior, y a través de las ramas nasales y palatinas mayores del ganglio pterigopalatino. El aporte simpático está a cargo del hipotálamo, el cual controla el aporte nervioso simpático al seno maxilar, mediante sinapsis en la columna intermedio-lateral de la medula espinal torácica superior y el ganglio cervical superior, al igual que el aporte parasimpático está a cargo del hipotálamo, el cual regula la entrada parasimpática del seno maxilar a través de la sinapsis en el núcleo salivar superior y el ganglio pterigopalatino <sup>3,5,10</sup>.

La irrigación proviene de la rama palatina mayor, esfenopalatina, y dental superior anterior, media y superior, de la arteria maxilar, que contribuyen al aporte sanguíneo de la mucosa antral. El aporte basal procede de la arteria maxilar interna a través de la arteria alveolar (o alveolodentaria) superior posterior y de la infraorbitaria, además de pequeñas contribuciones de las arterias palatinas y esfenopalatinas. El drenaje venoso está a cargo del plexo venoso pterigoideo en su zona posterior, con algunas de las venas faciales en la parte anterior<sup>5</sup>.

### 5.1 Nervios del maxilar

La inervación del seno del maxilar se da por medio del nervio alveolar superior (anterior, medio y posterior), que son ramas del nervio maxilar<sup>5</sup> (Fig. 5)<sup>11</sup> :

1.- Nervios alveolares superiores posteriores (mucosa del seno), ramos colaterales del nervio maxilar, que pertenece al nervio trigémino.

2.- Nervios alveolares superiores medios (pared antero externa del seno), ramos colaterales del nervio maxilar, que pertenece al nervio trigémino.

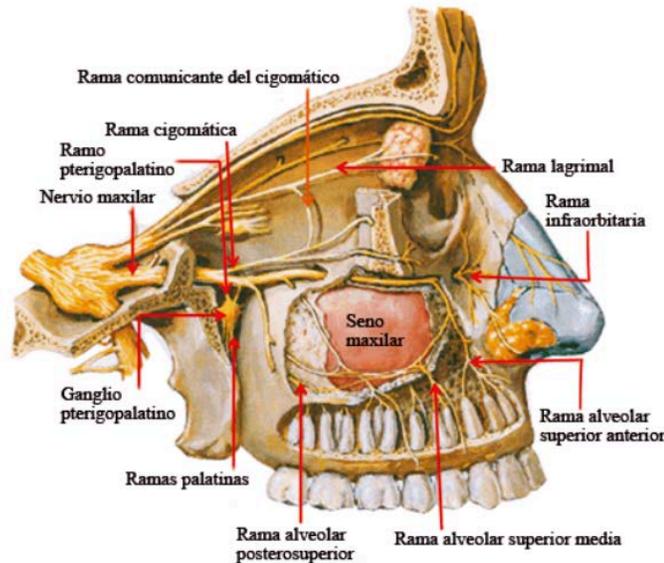


Fig. 5. Cavidades craneana y orbitaria (vista lateral derecha): nervio maxilar y sus ramas<sup>11</sup>

## 5.2 Irrigación del seno maxilar

La irrigación sanguínea al seno maxilar surge de las ramas alveolares superiores (anteriores, medias y posteriores) de la arteria maxilar, donde las ramas de la arteria palatina mayor, contribuyen en menor grado. La sangre venosa se drena por medio de plexo pterigoideo, sin embargo, gran parte de la vasculatura viaja a través de conductos en las paredes óseas del seno maxilar, y muchas ramas experimentan una unión con la membrana de Schneider muy vascularizada<sup>10</sup>.

Las arterias del seno maxilar son<sup>2</sup>:

- Arteria infraorbitaria (ramos mucosos), rama de la tercera parte de la arteria maxilar Interna, que es un ramo colateral de la arteria carótida externa.



- Arteria dentaria posterosuperior (alveolar), rama de la tercera parte de la arteria maxilar interna, que es un ramo colateral de la arteria carótida externa.

Se deben de tener en cuenta cinco consideraciones desde el punto de vista de la anatomía para la realización de la cirugía de elevación del piso de seno maxilar<sup>2</sup>:

- Existencia de una prolongación anteriomedial del piso del seno maxilar, por la progresiva extensión de las cavidades sinusales, bajo los laterales del piso de las fosas nasales, a la que es difícil acceder.
- Compromiso vascular, por la presencia de la arteria intraósea procedente de las ramas terminales de las arterias pterigomaxilares, que se pueden afectar por la osteotomía.
- Encrucijada nasolácrimoetmoidal, por lo que se puede afectar esa área por procesos infeccioso – inflamatorios sinusales.
- Fragilidad de la pared posterior.
- Aumento de la porción ósea palatina, donde puede impedir realizar un injerto óseo (de pared a pared) aprovechando dicha porción para insertar en un futuro los implantes.



## 6 Elevación del seno maxilar con un abordaje lateral

El procedimiento de injerto del seno maxilar fue descrito por primera vez durante la década de 1970 con presentaciones no publicadas y al principio se utilizó como un procedimiento quirúrgico pre protésico para pacientes con tuberosidades grandes y senos neumatizados <sup>12</sup>.

Históricamente, el remplazo de estructuras orales perdidas por enfermedad, trauma o etiología congénita se ha efectuado por medio de procedimientos protésicos, quirúrgicos o una combinación de ambos. Además, esta atrofia se acompaña de otras consecuencias, tales como disminución de tejidos blandos, alteración de la relación maxilomandibular, cambios faciales y de apariencia que afectan el pronóstico de esta zona como sitio receptor para la colocación de implantes posteriormente.

El primer antecedente de antroplastía se remota a la operación de George Cadwell y Henri Luc en 1893, en el cual se hacen dos aberturas independientes:

- Una en la fosa canina para lograr acceso al antro
- Otra en la pared antronal para el drenaje.

En el año de 1976, el Dr. Hill Tatum introdujo su modificación a la técnica de Cadwell Luc para usarla en el campo de la implantología, lo que permitió desarrollar varias investigaciones de diferentes métodos de regeneración, como el plasma rico en plaquetas que puede ayudar a los pacientes con problemas óseos o mucosos como alternativa al cubrimiento de una comunicación orosinusal en el Congreso de Alabama<sup>2</sup>.

En el año de 1982, Phillip Boyne y Robert James (Universidad de Lomalinda, California) fueron los primeros que reportaron catorce casos exitosos de



elevación de piso de seno de maxilar con las primeras indicaciones que se conocen hasta el día de hoy <sup>10,13</sup>.

La técnica de elevación del piso del seno maxilar frecuentemente se describe como una combinación con un transplante de hueso. Al realizarla con una mínima invasión quirúrgica y con un manejo adecuado de los tejidos, conllevan a una r ápida y adecuada cicatrización, así como una osteointegración favorable de implantes<sup>13</sup>.

La elevación del piso de seno maxilar está indicada en casos de epistaxis persistente, fracturas del maxilar, dientes y fragmentos desplazados al seno, neoplasias benignas y en sinusitis maxilar crónica<sup>3</sup>.

La elevación del piso de seno maxilar puede realizarse de las siguientes formas<sup>13</sup>:

- Técnica ventana lateral (Caldwell-Luc).
- Técnica Transcrestal.
- Técnica Cosci.
- Técnica con osteótomos.
- Técnica de elevación crestal de base (núcleo de la cresta elevación de seno).



## 6.1 Técnica ventana lateral (Caldwell-Luc)

Esta técnica fue descrita originalmente en el año 1893 por George Caldwell y más tarde por Guy Luc<sup>10</sup>.

Consiste en el abordaje del piso de seno maxilar por vía canina. En los años ochenta y noventa se reemplazó ampliamente por la cirugía endoscópica funcional sinusal (CEFS)<sup>14</sup>.

Al realizar este abordaje se limitó para otras indicaciones de menos frecuencia. Al realizarse varios estudios, en los cuales se ha comparado la CEFS con Caldwell-Luc, se observó que la CEFS, al ser un procedimiento poco invasivo y presentar resultados similares, es utilizada actualmente la técnica utilizada por otorrinolaringólogos<sup>14</sup>.

En el año de 1977, Tatum propuso como alternativa el aumento quirúrgico del volumen óseo de la cavidad del seno maxilar con una técnica Caldwell-Luc modificada, a la que denominó elevación del piso de seno maxilar. Para ello se fracturaba parcialmente el reborde de la cresta de arcada maxilar con el fin de elevar la membrana del piso de seno maxilar, para posteriormente colocar algún injerto autólogo y a los seis meses realizar una toma de radiografía y la colocación de implante endóseo<sup>14</sup>.

Esta técnica consta de realizar una incisión del lado a operar a nivel del surco gingivobucal, llegando hasta el hueso de la pared anterior del seno maxilar. Se colocan los separadores en ángulo de 90 grados o según preferencia del cirujano, para posteriormente realizar un orificio de 2 a 2.5 cm de diámetro, mediante osteótomos a tal efecto <sup>10</sup>.



Así se puede visualizar la cavidad del seno maxilar, posterior a aspirar su contenido, se decola el mucoperiostio adherido al hueso en toda su periferia, extrayendo posteriormente la mucosa de la cavidad.

Es una cirugía con un postoperatorio molesto y que a veces deja sin sensibilidad dental, la cual es muy útil en sinusitis severas, pansinusitis y para explorar el seno maxilar en casos de que exista alguna duda de presencia de tumores.

## 6.2 Técnica transcrestal

Se caracteriza por un abordaje del piso de seno maxilar desde la cresta corono-apicalmente, donde no hay necesidad de realizar exposición de las paredes del seno maxilar, como se describe en la técnica lateral. Tatum fue el primero en describir, a diferencia de la técnica lateral, una técnica quirúrgica para colocación de implantes en rebordes con insuficiente grosor vestibulopalatino, a partir de tres instrumentos denominados formadores de canales que ingresaban desde el reborde de la cresta alveolar, para establecer la profundidad y dirección del nuevo alveolo formado<sup>1</sup>.

Actualmente, existen reportes de caso con varias modificaciones al abordaje por su uso de distintos instrumentos, pero las más sustentadas han sido la técnica descrita por Summers, y en menor grado, la técnica descrita por Cosci, que serán profundizadas a continuación.

## 6.3 Técnica de cosci

Ferdinando Cosci y Marcello Luccioli, observaron el potencial invasivo de la técnica Caldwell-Luc modificada reportada por Boyne y James, en 1980 y el pobre control de la fractura en la técnica con osteótomos de Summers<sup>3</sup>.



Esta técnica se caracteriza por la perforación (no fractura) de la cortical del piso de seno maxilar, realizado en rebordes alveolares de más de cuatro milímetros, con el uso de fresas de evacuación diseñadas por el autor. El estuche quirúrgico está compuesto por ocho fresas con el mismo diámetro (3,10mm), ángulo de corte de 30° y longitudes de incremento sucesivo (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 mm) para ser utilizadas secuencialmente (103, 104), lo cual es similar al uso de los osteótomos reportados en la técnica de Summers<sup>3</sup>.

Esta técnica está indicada únicamente para colocación inmediata de implantes.

#### **6.4 Técnica con osteótomos**

Entre los años 1994 y 1995, Robert Summers planteó una nueva técnica de aumento horizontal y vertical para la colocación de implantes sin necesidad de perforar. Para esto se indica el uso de instrumentos cónicos graduados en longitud y grosor que se denominan osteótomos. Al ser introducidos estos instrumentos progresivamente en el orden indicado por la casa comercial, hacen que se expanda lateralmente el hueso vestibular y palatino, y se compacta conforme se vaya realizando la penetración<sup>2</sup>.

El objetivo reportado por Summers fue mejorar la densidad ósea y conservar la mayor cantidad de hueso, proponiendo esta técnica específicamente para zonas posteriores del maxilar, las cuales presentan corticales delgadas o ausentes.

Esta técnica, a diferencia del desplazamiento lateral, empuja progresivamente el hueso remanente hacia arriba, al tiempo que van



---

elevándose el seno maxilar, el periostio y la membrana gracias a la masa ósea deslizada <sup>15</sup>.

## 6.5 Técnica de elevación crestal de base

Esta técnica está indicada en rebordes alveolares insuficientes en pacientes parcialmente edéntulos, donde su longitud no permite la colocación inmediata de implantes<sup>16</sup>.

Greenstein y Cavallaro reportaron que es innecesario remover el hueso remanente, y por lo tanto, es desplazado apicalmente con osteótomos especiales que intruyen el hueso apicalmente, Summers explica que tanto la parte del hueso elevado como la otra parte del hueso dentro del sitio quirúrgico permanecen con suministro sanguíneo derivado de la membrana de Schneider, además del aporte de células osteogénicas y proteínas morfogenéticas de hueso, que brindan las técnicas de injerto <sup>2,16</sup>.



## 7 Indicaciones y contraindicaciones

Al igual que en el caso de cualquier procedimiento terapéutico, el éxito del tratamiento depende de la selección apropiada de los paciente, la evaluación cuidadosa de la anatomía, la identificación y el tratamiento de cualquier patología, el uso de procedimientos quirúrgicos sólidos y un tratamiento posquirúrgico apropiado.

La principal indicación para la elevación del seno maxilar y aumento óseo, específica para la colocación de implantes endoóseos, es una altura ósea alveolar en el maxilar posterior menos a 10 mm. Se deben de considerar otros factores, tales como <sup>12,14</sup>:

- La salud del paciente
- La condición del resto de la dentición
- Probabilidad de un resultado benéfico.

Una evaluación minuciosa del paciente y el juicio del clínico determinan, en última instancia, si se indica el procedimiento en cierto individuo.

Las contraindicaciones para la elevación del seno maxilar y el aumento óseo son similares a las indicadas para otros procedimientos quirúrgicos, considerando además el seno maxilar. Los pacientes deben presentar<sup>12</sup>:

- Buen estado general de salud
- Estar libres de enfermedades de afecten el maxilar o seno maxilar

Contraindicaciones locales<sup>10</sup>:

- Presencia de tumores
- Infecciones del seno maxilar
- Sinusitis crónica grave
- Cicatrices o deformidades de la cavidad del seno por una cirugía previa



- Infecciones dentales
- Rinitis alérgica grave
- Uso crónico de esteroides tópicos

Entre las contraindicaciones sistémicas para el tratamiento se incluyen<sup>10</sup>:

- Radiación
- Una enfermedad metabólica (p. ej. diabetes)
- Uso excesivo de tabaco
- Abuso de drogas/alcohol
- Discapacidad psicológica/mental



## 8 Técnica quirúrgica (Abordaje lateral)

Tal vez la técnica de ventana lateral sea la forma más efectiva y eficiente de acceder al seno maxilar y elevar el piso del seno. En este procedimiento, se crea una apertura hacia el seno maxilar para elevar la membrana de Schneider y colocar el injerto óseo en el espacio inmediatamente superior del hueso alveolar existente<sup>10</sup>.

Algunos profesionales de la salud, prefieren cortar la ventana lateral (corte delineado a través de la membrana) y utilizar la pared ósea impactada como la pared superior del espacio creado para el injerto óseo. Otros prefieren eliminar por completo la ventana ósea utilizando una fresa para adelgazar el hueso hasta una capa del grueso de un papel, que se retira con facilidad<sup>3</sup>.

Mediante la técnica anterior, es importante crear una ventana que no sea demasiada grande, en relación con el ancho mediolateral del seno maxilar, para permitir el empuje completo de la *ventana* hacia la cavidad del seno. Si no se puede insertar por completo la ventana, debe separarse con cuidado de la membrana y retirarse.

La membrana de Schneider se eleva con instrumentos manuales que se insertan a lo largo del aspecto interno de las paredes óseas del seno. Se debe tener mucho cuidado para evitar la perforación de la membrana, donde además se introducen instrumentos pequeños a lo largo de los aspectos inferior, anterior, posterior y superior de la ventana preparada para la antrosomía, insertando de manera gradual a lo largo del hueso, hasta que la membrana comience a separarse y alejarse del hueso<sup>3</sup>.

Después, se introducen con cuidado instrumentos más grandes para seguir levantando la membrana a los niveles deseados (altura, ancho y

profundidad). Sin importar si los implantes se colocan al mismo tiempo, resulta útil estimar las dimensiones del aumento necesarias para insertar una guía quirúrgica con agujeros o marcadores que indiquen la ubicación ideal de los implantes planeados.

Una vez elevado, el espacio se injerta con hueso (autógeno, sustituto óseo o una combinación). Si se colocan implantes al mismo tiempo, se deben preparar los sitios del implante para la osteotomía y se colocan los implantes después de rellenar con hueso los aspectos medial, anterior y posterior (dando soporte a la membrana de Schneider arriba y lejos de las fresas y los implantes). Después de colocar el implante, el resto del aspecto lateral se llena con injerto óseo<sup>3,10</sup>.

Por último, se cubre la antrostomía con una barrera de membrana (p.ej. membrana reabsorbible con o sin plasma rico en plaquetas).



Osteotomía de la pared



Desprendimiento de la membrana

**Fig. 6 Osteotomía de la pared y desprendimiento de la membrana. Fd**



## 9 Riesgos y Complicaciones

La elevación del seno maxilar es un procedimiento sensible a la técnica, lo que requiere habilidades quirúrgicas meticulosas. Entre los riesgos y complicaciones del procedimiento se incluyen<sup>10</sup>:

- Desgarre o perforación de la membrana de Schneider
- Infección posoperatoria
- Pérdida de injerto óseo o implante.

La incidencia reportada de la perforación o desgarre de la membrana de Schneider varía en gran medida (hasta el 60%) lo que tal vez depende de la anatomía del seno maxilar y la habilidad y/o experiencia del operador. La presencia de tabiques en el seno maxilar aumenta la probabilidad de perforación de la membrana. Cuando la perforación es pequeña, generalmente se trata con una membrana de barrera reabsorbible colocada sobre la apertura, seguido por un relleno con material de aumento óseo. En caso que la perforación o desgarre sea extenso, será tal vez necesario abortar el procedimiento, cerrar la herida y posteriormente una cita<sup>4,13</sup>.

Las infecciones se han reportado en cantidades pequeñas (hasta 10%) pero significativo de casos después de procedimientos de elevación de seno maxilar y un aumento óseo. Para evitar las infecciones, la prevención es crucial para los procedimientos de aumento óseo. La cirugía debe realizarse siempre utilizando material estéril. Los pacientes deberán utilizar un enjuague bucal antimicrobiano (p.ej. clorhexidina) antes de la cirugía y recetar antibióticos después de la operación (p.ej. Amoxicilina – clavulanato)<sup>14</sup>.

La apertura de una ventana a través de una pared lateral se logra cortando por completo a través del hueso de la pared lateral hasta la membrana de



Schneider. Esta membrana está muy vascularizada y puede sangrar de forma importante. Sin embargo, puede surgir un problema más grave de hemorragia si se corta una arteria intraósea durante el proceso. Debe haber cera ósea y agente hemostáticos tópicos disponibles para tratar tal complicación quirúrgica de emergencia. Si se identifica un conducto vascular mediano o grande (con la CT o CBCT) antes de la cirugía, por lo general se puede evitar<sup>14</sup>.



## 10 Empleo del Plasma Rico en Plaquetas en la Regeneración ósea

El plasma rico en plaquetas (PRP) es una suspensión de sangre centrifugada que contiene elevadas concentraciones de trombocitos, es un producto que ha aparecido de forma repetida en publicaciones científicas y en medios de comunicación generales como una alternativa, que por sus características, induce la curación y regeneración de los tejidos, en las cuales liberan cantidades significativas de factores de crecimiento<sup>17</sup>.

Actualmente, existen alternativas terapéuticas donde se busca solucionar la pérdida ósea tras procedimientos quirúrgicos dentales, donde se estimulan la comprensión de la biología de los procesos de cicatrización y de utilización de nuevas técnicas de reconstrucción con injertos óseos.

Informes científicos han estudiado la capacidad regenerativa del Plasma Rico en Plaquetas (PRP), el cual es un producto autógeno, atóxico, no inmunoreactivo. En la cual se fundamenta en la aceleración y modulación de los procesos de cicatrización a través de los factores de crecimiento contenidos en las plaquetas, los cuales son iniciadores de la mayor parte del proceso de reparación<sup>18</sup>.

El uso del PRP para la colocación de injertos óseos en cirugía oral y maxilofacial, fue originalmente propuesta por Marx en 1986, el cual ha tenido un gran éxito por la capacidad que tiene de incrementar la regeneración ósea al ser utilizado junto con injertos de hueso autólogo y así mismo sea un procedimiento relativamente simple<sup>1</sup>.



## 10.1 Factores de Crecimiento Presentes en el PRP

Los factores de crecimiento son proteínas que desempeñan un papel esencial en la migración, diferenciación y proliferación celular y además ayudan a la irrigación y a la cicatrización y/o regeneración de los tejidos ocurren naturalmente y que están involucradas en los eventos celulares clave de la reparación de tejidos <sup>19</sup>:

- Mitogénesis
- Migración
- Síntesis de la matriz y remodelado.

Los factores de crecimiento son proteínas que desempeñan un papel esencial en la migración, diferenciación y proliferación celular, donde sólo se analizarán algunas de las principales que están vinculadas con la irrigación y la cicatrización y/o regeneración de los tejidos involucrados al realizarse la cirugía de la elevación del piso de seno maxilar: PDGF (*Factor de crecimiento derivado de plaquetas*) TGF-B (*Factor de crecimiento beta transformado*), FGF (*Factor de crecimiento de fibroblastos*), VEGF. (*Factor de crecimiento vascular endotelial*), e IGF (*Factor de crecimiento tipo insulina*)<sup>1</sup>.

Una combinación de factores de crecimiento puede estimular la formación de tejidos mineralizados y no mineralizados. Las plaquetas son ricas en factores de crecimiento que contribuyen a un proceso de regeneración de tejidos acelerado<sup>20,21</sup>.

Los factores de crecimiento en ocasiones suele tener un elevado costo económico porque necesitan dosis repetidas para conseguir un efecto terapéutico clínicamente evidente. Por este motivo, la hipótesis de trabajo que ha conducido al desarrollo del PRP es que en un producto con mayor



concentración de plaquetas, los niveles de factor de crecimiento aumentarían en relación lineal con el número de plaquetas, por lo que la producción de este gel permitiría una liberación sostenida de los factores de crecimiento; no obstante, es fundamental no confundir las acciones de los factores de crecimiento o de las Bone Morphogenetic Proteins (BMP) con las acciones del PRP, donde en algunas de estas aplicaciones potenciales, no existen evidencias consistentes sobre su eficacia a largo plazo, aunque la apreciación clínica de los autores señala algunos beneficios relacionados con su uso, que son tales como<sup>22</sup>:

- Crecimiento y maduración ósea.
- Estabilización de injertos.
- Sellado de heridas (aproximación de colgajos).
- Cicatrización de heridas (regeneración de tejidos blandos).
- Hemostasia (detención del sangrado capilar y de potenciales hematomas).
- Implantología.
- Otras aplicaciones:
  - Traumatología y ortopedia: lesiones óseas y de tejidos blandos.
  - Transportador de fármacos.

El PRP está indicado en defectos periodontales, áreas post-extracción, regeneración alrededor del implantes, siempre que necesite compactar un injerto óseo, siempre que se quiera utilizar una membrana de fibrina autóloga y elevaciones del piso del seno maxilar <sup>19</sup>.

El Plasma Rico en Plaquetas (PRP) se compone de suero, leucocitos, plaquetas y factores de crecimiento: i) PDGF (Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas), TGF-B (Factor de Crecimiento Transformante Beta)



e IGF (Factor de Crecimiento Semejante a Insulina. (Murga), VEGF y el EGF<sup>20,23</sup>.

PDGF (Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas) <sup>22,1</sup>

- Promueve indirectamente la angiogénesis a través de los macrófagos, por un mecanismo de quimiotaxis.
- Activador de macrófagos.
- Mitógeno de células mesenquimales.
- Facilita la formación de colágeno tipo I.

TGF-BETA <sup>22</sup>

- Quimiotaxis.
- Proliferación y diferenciación de las células mesenquimales.
- Síntesis de colágeno por los osteoblastos.
- Pro-angiogénesis.
- Inhibe la formación de osteoclastos
- Inhibe la proliferación de células epiteliales en presencia de otros factores.

FGF <sup>22</sup>

- Proliferación y diferenciación de los osteoblastos.
- Inhiben los osteoclastos.
- Proliferación de fibroblastos e inducción de la secreción de fibronectina por estos.
- Pro-angiogénesis por acción quimiotáctica sobre células endoteliales.

IGF<sup>18</sup>

- Proliferación y diferenciación de células mesenquimales y de revestimiento.



---

— Síntesis de osteocalcina, fosfatasa alcalina y colágeno I por los osteoblastos.

VEGF<sup>23</sup>

— Quimiotaxis y proliferación de células endoteliales  
— Hiperpermeabilidad de los vasos sanguíneos.

EGF<sup>18</sup>

— Mitógeno, proapoptótico, quimiotaxis y diferenciación de células epiteliales, renales, gliales y fibroblastos.

La aceleración de la formación ósea inducida por el PRP fue demostrada radiográficamente por STOLE y Cols.

## 11 Obtención y fases quirúrgicas

El PRP se obtiene a través de la sangre del mismo paciente por medio de un proceso que utiliza el principio de la separación celular por centrifugación diferencial, en donde se extrae la sangre del donante, se separan las distintas fases y se obtienen aquellas de mayor interés según el caso.

El equipo utilizado para esta finalidad consiste en (Fig. 7) <sup>Fd</sup>:

- Separador Celular de densidad gradiente Electromedics 500 (Medtronic)
- Compact Advanced Platelet Sequestration System (CAPSS)
- Equipo PRGF para la centrifugación y preparación del plasma
- El sistema Curasan
- El sistema PCCS



Fig. 7 Centrifugadora y tubos de ensayo con catéter en mariposa. <sup>Fd</sup>



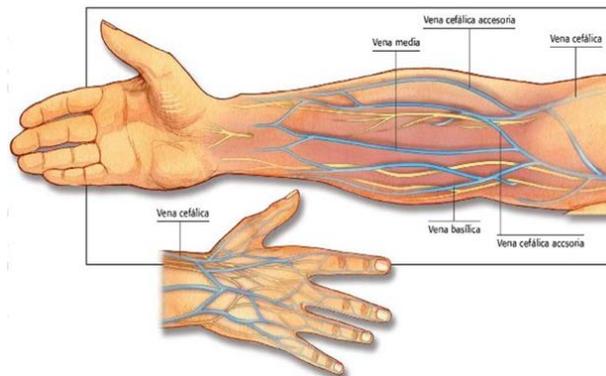
## 11.1 Punción venosa

Las venas superficiales del brazo adoptan una disposición plexiforme extraordinariamente variable. Las cuales son las siguientes <sup>4,10</sup> (Fig.8 y 9)<sup>24</sup>:

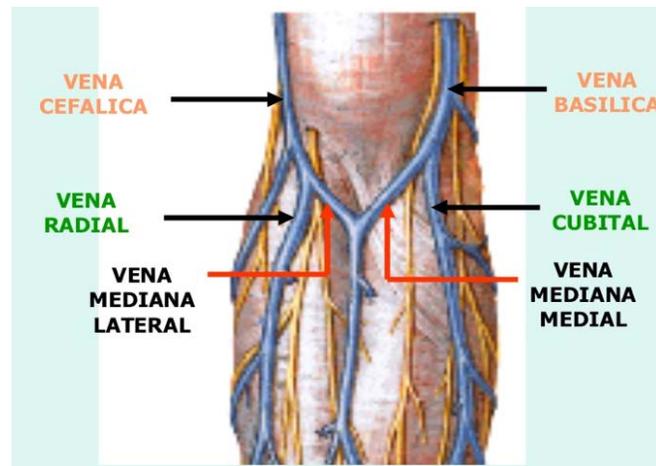
- Venas digitales: Las venas dorsales digitales fluyen a lo largo de las partes laterales de los dedos y se unen una con otra mediante ramas comunicantes. En ocasiones estas venas pueden representar “el último” recurso para la administración de líquidos.
- Venas metacarpianas: Las tres venas metacarpianas están formadas por la unión de las venas digitales. La posición de estas venas las hace especialmente aptas para su uso intravenoso. La aguja y el adaptador, en la mayoría de los casos, yacen planos entre los nudillos y los huesos metacarpianos de la mano, haciendo los propios huesos de la férula natural.
- Vena cefálica: Tiene origen en la parte radial de la malla venosa dorsal formada por las venas metacarpianas. Discurre hacia arriba a lo largo del borde radial del antebrazo. En ella se acomoda con facilidad una aguja de mayor calibre, resultando excelente para extracción de sangre para la técnica del P.R.G.F o administración de medicamentos.
- Vena cefálica accesoria: Puede originarse en un plexo de la parte posterior del antebrazo o en la malla venosa dorsal. Ascendiendo por el brazo, se une a la vena cefálica por debajo del codo. Admite una aguja de mayor calibre.
- Vena basilica: Tiene su origen en la parte cubital de la malla venosa dorsal, y asciende a lo largo de la porción cubital del antebrazo, desviándose a la cara anterior justo por debajo del codo, donde encuentra a la vena

mediana cubital. Es una vena gruesa apta para la terapéutica intravenosa. También es una vena de elección para la técnica de extracción de sangre.

- Vena mediana antebraquial: Tiene su origen en el plexo venoso de la palma de la mano y se extiende hacia arriba a lo largo del lado cubital de la cara anterior del antebrazo. Desemboca en la vena basilíca o en la vena cubital medial.
- Venas mediana cefálica y mediana basilíca de la fosa antecubital: Son el lugar de elección para las extracciones de sangre. Debido a su tamaño y a su situación superficial, son fácilmente accesibles para la punción. Admite agujas de mayor calibre y, debido a los tejidos musculares y conectivos que las fijan *tienen muy poca tendencia a deslizarse*.



**Fig. 8 Venas para la punción (24)**



**Fig. 9 Venas para la punción (24)**

Una vez teniendo identificadas las venas presentes en nuestros brazos, se procede con la identificación de la mejor vena y se realiza la extracción de sangre al paciente de la región antecubital, unos minutos antes de comenzar la cirugía. La cantidad dependerá del defecto a tratar, de la forma de presentación o bien del lugar donde se realice. ( Fig. 10) <sup>Fd</sup>



**Fig. 10 Punción de la vena con un catéter de mariposa <sup>Fd</sup>**



**Fig. 11 Extracción de la sangre hacia el tubo de ensaye <sup>Fd</sup>**



## 11.2 Separación celular

La fase de centrifugación debe ser realizada por un profesional para permitir la obtención de la máxima concentración de las plaquetas por unidad de volumen, sin la rotura de las mismas. Se centrifuga el plasma con un equipo digital que va garantizar que los parámetros de tiempos y velocidad son los adecuados<sup>22</sup>.

La separación de los elementos de la sangre después del proceso de centrifugación se da en función de la densidad, de mayor a menor. Existen dos protocolos<sup>19,22</sup>:

- Única centrifugación
- Doble centrifugación

En la primera centrifugación se puede realizar a una velocidad de 280g (1.400 rpm) durante 7 minutos, o bien a 160g (1.200 rpm) durante 10 minutos. Durante la primera centrifugación se consigue separar la sangre completa en una franja roja inferior de hematíes y otra superficie amarillenta superior de plasma. Este plasma contiene una concentración relativamente baja de plaquetas (denominado plasma bajo o pobre en plaquetas, PPP)<sup>1</sup>.

Existe una franja llamada leucocitaria, ubicada entre una franja y la otra se encuentra la mayor concentración de plaquetas, y en la franja inferior roja se encuentran los componentes celulares sanguíneos. Se extrae el plasma amarillento (PPP) del tubo con una jeringa y posteriormente se introduce en un nuevo tubo, se coloca el tapón del tubo de ensayo y se realiza la segunda centrifugación<sup>25</sup>.

El objetivo principal de la segunda centrifugación es separar y concentrar todavía más las plaquetas obteniendo como producto final el Plasma Rico en Plaquetas (PRP)<sup>25</sup> (Fig. 12) Fd.



**Fig. 12 Tubos de ensaye con plasma y eritrocitos, Activador de calcio, succión del plasma y tubos de ensaye con sangre. Fd**

### 11.3 Fase quirúrgica

Al obtenerse el Plasma Rico en Plaquetas (PRP), puede ser aplicado en el lecho quirúrgico, mezclándolo con un injerto o bien sin mezclar. El PRP puede activarse solo (demasiado tiempo) o bi en, mediante compuestos cálcicos, en el cual hay que esperar de 8 a 10 minutos o más<sup>1</sup> (Fig. 13) Fd.



**Fig. 13 PRP activado, colocación del PRP. Fd**



## 12 Principios básicos de regeneración con PRP

La ingeniería tisular originariamente fue utilizada para describir tejidos producidos en cultivos por células desarrolladas en varias matrices porosas absorbibles. El mecanismo fundamental de liberación de factores de crecimiento por los concentrados plaquetarios es por medio de la difusión, y se basa en gradientes de concentración de los distintos factores en un momento específico de cicatrización<sup>26</sup>.

La concentración y la distribución espacial de los factores dentro del lugar de injerto responden en función de la infiltración del fluido durante la respuesta reparativa inicial, por lo que es fundamental tener presente la activación y la presencia puntual en el momento y concentración exacta es un punto crítico en el inicio de la cascada de la regeneración<sup>25</sup>.

Ahora bien para describir el material del injerto subantral se encuentran diferentes opciones en cuanto al tipo de injerto recomendable dentro de los cuales se encuentran como autoinjertos, aloinjertos, xenoinjertos, sustitutos óseos sintéticos aloplásticos, o bien una combinación de estos por sus propiedades osteogénicas, osteoconductoras y osteoinductivas<sup>27</sup>.

Osteogénesis: esta ocurre cuando las células del injerto sobreviven al trasplante y contribuyen en el proceso de la reparación por lo cual las células de la médula ósea en hueso esponjoso e injertos de médula pueden crecer para formar nuevo hueso y así mismo poder estimular su formación<sup>26</sup>.

Osteoinducción: es la capacidad de inducir la transformación del tejido conjuntivo en tejido óseo endocondral y este ocurre cuando dos o más tejidos de diferente naturaleza y propiedades se relacionan íntimamente (autoinjertos, hueso desmineralizado seco congelado)<sup>1,26</sup>.



Osteoconducción: en esta etapa se establece una matriz de soporte para guiar y favorecer el desarrollo del propio tejido óseo y ocurre con un crecimiento interno de capilares en el tejido conectivo nuevo (tales como aloinjertos, xenoinjertos y los aloplásticos) <sup>1</sup>.

## 12.1 Colocación de PRP

En primera instancia, al colocar el PRP, se establece en el lecho quirúrgico un coágulo de fibrina debido a la agregación plaquetaria, lo que favorece la aparición de un entorno de hipoxia respecto al lecho receptor oxigenado, el cual disminuye su pH hasta 4 o 6 respecto al lecho receptor ( pH 7) . Desde un inicio todos los estímulos provocan el inicio de la revascularización de la zona, la migración de células pluripotenciales, de células osteocomponentes y fibroblastos. La cicatrización ósea comienza por la liberación de factores de crecimiento en el injerto, a la par darse la ruptura de los gránulos plaquetarios. Los principales factores liberados son: i) PDGF, ii) TGF-B y iii) IGF <sup>27,28</sup>.

En la primera semana, los factores de crecimiento liberados por las plaquetas será continuada a partir del tercer o cuarto día por los factores de crecimiento liberados por los macrófagos, ya que la hipoxia presentada en el coagulo de fibrina, en contraposición con el lecho receptor que se encuentra más oxigenado, crea un gradiente de oxígeno que induce la quimiotaxis de los macrófagos, que continúan liberando factores de crecimiento ( PDGF, TGF-B, IGF-I, FGF) <sup>19</sup>



### 13 Ventajas y desventajas del PRP

A continuación se presenta una tabla en la cual podemos hacer un balance entre las ventajas y desventajas de realizar una elevación del piso de seno maxilar con PRP y así mismo poder elegir el material de su preferencia<sup>23</sup>.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Autólogo.	Requiere material y equipo sofisticado para su procesamiento, así como el de cumplir rigurosamente los protocolos de hematología clínica.
No inmunogénico.	Control exquisito post- quirúrgico para evitar la infección u otras complicaciones.
No existe riesgo de contagio de infección.	Requiere de habilidad por parte del cirujano para la aplicación del injerto antes de que llegue a su gelificación final.
De fácil obtención.	
Realza y acelera las vías normales de regeneración ósea.	
Costo bajo respecto a otros aditamentos quirúrgicos de regeneración.	
Técnica de aplicación sencilla.	
No es indispensable el uso de hueso liofilizado.	



## 14 Conclusiones

1.- En literatura revisada existe evidencia que muestra que el uso de Plasma Rico en Plaquetas determina una mejora en la formación de hueso vital en los primeros seis meses después del aumento del piso de seno maxilar, siendo este otro tipo de injerto el cual es de fácil obtención y de precio accesible para los pacientes y para los cirujanos dentistas.

2.- La técnica de elevación del piso de seno maxilar que se vaya a realizar, deberá coincidir con las condiciones en las que se encuentre el paciente y las necesidades que se tenga para la implantación, donde la técnica de abordaje lateral proporciona un aumento mayor en comparación con la técnica cerrada.

3.- El uso del plasma rico en plaquetas es un producto prometedor de ingeniería tisular que ofrece al profesional beneficios quirúrgicos deseables.

4.- El uso de PRP es muy variado y, cada vez surgen nuevas aplicaciones en las cuales este recurso autólogo y económico, soluciona problemas que son difíciles de enfrentar.

5.- Dentro de las aplicaciones clínicas, se pueden mencionar las utilizadas en el campo de la cirugía oral y maxilofacial, a saber:

- Reconstrucción de rebordes alveolares atróficos
- Elevación del piso de seno maxilar
- En exodoncias múltiples, para conservar la altura del reborde alveolar
- Regeneración ósea alrededor de implantes osteointegrados, rellenando el defecto inmediatamente luego de haber colocado el o los implantes



- 
- En injertos óseos en bloque, para rellenar la zona donante, estimulando la regeneración y para cubrir y ayudar a un remodelado del bloque a utilizar, compactándose las zonas limítrofes del injerto, y así evitar escalones óseos
  - Reconstrucción de grandes defectos óseos post cirugía oncológica



## 15 Bibliografía

1. González Lagunas J. Plasma rico en plaquetas. Rev Esp Cir Oral y Maxilofacial. 2006 marzo; 28(2): p. 89-99.
2. Briceño Castellanos J, Estada Montoya JH. Elevación de piso de seno maxilar: consideraciones anatómicas y clínicas. Revisión de la literatura. Univ Odontol. 2012 julio; 31(67): p. 27-55.
3. González Mendoza E, Hernández Calva A. Consideraciones técnicas en la elevación activa del seno maxilar. Revisión de la literatura. Revista ADM. 2015 septiembre; 72(1): p. 14-20.
4. Monteagudo Arrieta CA, al. e. Periodontología e implantología. In Panamericana M, editor. Periodontología e implantología. ciudad de mexico: Médica Panamericana ; 2016.
5. Latarjet M. Anatomía humana. In Latarjet M. Anatomía humana. Buenos Aires: Médica Panamericana; 1995.
6. Slideshare. [Online].; 2015 [cited 2016 09 29. Available from: <http://www.slideshare.net/prinik12/maxillary-sinus-seminar>.
7. Slideshare. [Online].; 2015 [cited 2016 09 29. Available from: <http://www.slideshare.net/prinik12/maxillary-sinus-seminar>.
8. Anatomy & Physiology · Anatomy and Physiology. [Online].; 2016 [cited 2016 09 29. Available from: <http://philschatz.com/anatomy-book/contents/m46355.html>.
9. DrDona Bhattacharya. Slideshare. [Online].; 2013 [cited 2016 09 29. Available from: <http://www.slideshare.net/DrDonaBhattacharya/surgical-anatomy-of-maxillary-sinus-note-on-2>.
10. Newman MG, Takei DDS Ms HH, Carranza Fermin A. Periodontología Clínica. In Hill MG, editor. Periodontología Clínica.: Mc Graw Hill; 2013.
11. Companioni Landín FA, Bachá Rigal Y. Anatomía aplicada a la estomatología. In Companioni Landín FA, Bachá Rigal Y. Anatomía aplicada a la estomatología. La habana : Editorial Ciencias Médicas ; 2012.
12. González Laguna J. Alternativas a la elevación de seno maxilar: implantes cortos. Revista Esp. Cirugía Oral y maxilofacial. 2008 diciembre; 30(6).
13. Peñarrocha M. D. Implantología Oral. In Médica A, editor. Implantología Oral. Barcelona, España: Ars Médica; 2001. p. 3-7.
14. Monar Rodríguez NA. Colocación de un implante con levantamiento de seno maxilar: Técnica trans alveolar o cerrada. Internet. 2010.
15. Mesa Miranda C, Mayta Tovalino F, Alarcón Palacios M. Elevación de piso de seno maxilar con técnica de osteótomos: Reporte de un caso. Rev. Estomatol Herediana. 2013 julio; 23(3): p. 162-166.



16. Robles García M, Flores Ruíz R, Torres Lagares D, et al..Elevación del seno maxilar mínimamente invasiva: Técnica intralift. Sociedad Española de Cirugía Bucal. 2010; 3: p. 7-15.
17. Neria Maguey R, Flores Sánchez I. Elevación bilateral de piso de seno maxilar utilizando injertos óseos y plasma rico en plaquetas, con la colocación simultánea y tardía de implantes endoóseos: Reporte de un caso. Revista Odontológica Mexicana. 2010 septiembre; 14(3): p. 185-192.
18. Martínez J. M, JC. G, J. C, al. e. ¿Existen riesgos al utilizar los concentrados del Plasma Rico en Plaquetas (PRP) de uso ambulatorio? Medicina Oral. 2002 diciembre; 7(5): p. 375-390.
19. Anitua Aldecoa E. Un nuevo enfoque en la regeneración ósea. Plasma rico en factores de crecimiento (P.R.G.F). Puesta al día. 2001.
20. Torres J, Tamimi F, Martínez P, et al.. Effect of platelet-rich plasma on sinus lifting: a randomizedcontrolled clinical trial. Journal of Clinical Periodontology. 2009 May; 36: p. 677-687.
21. Anitua E, Sánchez M, et al.. Delivering growth factors for therapeutics. Cel Press. 2007 November; 29(1): p. 37-41.
22. Reyes M. M, Montero R. Sandra , Cifuentes F. J, et al.. Actualización de la Técnica de Obtención y Uso del Plasma Rico en Factores de Crecimiento (P.R.G.F.) Revisión Bibliográfica. Revista Dental de Chile. 2002 enero; 93(2): p. 25-28.
23. Morante S, Bascones A, Beca T, Hernández G. Plasma rico en plaquetas. Una revisión bibliográfica. Av Periodon Implantol. 2007; 19(1): p. 39-52.
24. Apuntes auxiliar en enfermería. [Online].; 2016 [cited 2016 09 29]. Available from:  
<http://apuntesauxiliarenfermeria.blogspot.mx/2010/12/muestra-de-sangre-venosa.html>.
25. Dohan Ehrenfest DM, Albrektsson T, et al. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). Cel Press. 2009 January; 27(3).
26. Murga López FJ. Empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alveolos dentarios post-exodoncia. 2003.
27. Hernández Tejeda N, López Buendía MdC. Elevación de seno maxilar y colocación simultánea de implantes utilizando plasma rico en factores de crecimiento (PRFC), hidroxiapatita y aloinjerto. Reporte de un caso de siete años. Revista Odontológica Mexicana. 2013 Septiembre; 17(3): p. 175-180.
28. Bravo S. E, Olivia Patricio. Efectividad del plasma rico en plaquetas en la cicatrización de implantes dentales. Una revisión sistemática. Int. J. Odontostomat. 2013; 7(1): p. 87-92.

