



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EXOSTOSIS INTRAORALES COMO ALTERNATIVA DE
AUTOINJERTO ÓSEO

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ARELY ITZEL CARRARO ROMERO

TUTOR: Esp. AURORA BEATRIZ ORTIZ CRUZ

MÉXICO, Cd. Mx.

2023



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.

Agradecimientos

Agradezco a mis padres Patricia Romero y José Carraro por su apoyo incondicional, motivación, disciplina, paciencia y sus consejos. Gracias por ayudarme en los peores momentos impulsándome a seguir adelante dando lo mejor de mí. Todos mis logros se los debo a ustedes.

A mi hermano Andony, gracias por escucharme, darme ánimos y enseñarme a no conformarme. Gracias por alegrarme los días.

A mis tías y mi madrina, gracias por el apoyo y la confianza que me dieron al ser mis primeros pacientes.

A mi profesor Arturo Bravo que me guio en los primeros años deportivos, haciéndome una buena persona, me enseñó lo que es la disciplina y que debo luchar por lo que quiero, se que esta orgulloso de mi.

A mi profesor Fausto Ortiz que siempre me motiva a alcanzar mis metas, fomentando en mí la aspiración de superación y triunfo en la vida.

A mis amigos, gracias por acompañarme durante esta etapa, por hacer que en los momentos más difíciles y estresantes tuviera un poco de paz, agradezco su apoyo, consejos y por siempre estar conmigo.

A mi tutora la especialista cirujana maxilofacial Aurora Ortiz por ser un gran apoyo en este trabajo tan importante en mi carrera como estudiante, gracias a su dedicación, profesionalismo y asesoramiento.

ÍNDICE

1.	Introducción	4
2.	Objetivo general	6
3.	Exostosis	6
3.1	Torus	7
3.2	Torus mandibular	9
3.3	Torus palatino	10
3.4	Histología	11
3.5	Imagenología	11
3.6	Prevalencia	13
3.7	Antecedentes Históricos	14
4.	Biología ósea	15
4.1	Hueso cortical	18
4.2	Hueso esponjoso	19
4.3	Regeneración ósea	20
5.	Injerto óseo	22
5.1	Mecanismos biológicos	22
6.	Tipos de injertos	24
6.1	Autógeno o autoinjerto	25
6.2	Injertos homólogos, alogénicos o aloinjertos	25
6.3	Injertos heterólogos o xenoinjertos	26
6.4	Injertos aloplásticos o sintéticos.	27
7.	Autoinjerto o injerto autólogo	27
7.1	Clasificación	29
7.2	Ventajas Y Desventajas	30
8.	Exostosis como injerto autólogo	31
8.1	Técnica Quirúrgica	32
9.	Diagnostico diferencial	34
10.	Discusión	37
11.	Conclusiones	38
12.	Referencias	40

1. Introducción

Las deficiencias de la cresta alveolar resultantes del trauma maxilofacial, enfermedades periodontales y deformidades patológicas o congénitas han sido tratadas con varias técnicas: desde injerto óseo que incluyen injertos autógenos y no autógenos de hueso, hidroxiapatita hasta colgajos de tejido blando, colágeno y membranas reabsorbibles y no reabsorbibles para la regeneración tisular guiada.

Sin embargo, sin tomar en cuenta los procedimientos o materiales empleados, los resultados quirúrgicos son impredecibles y en ocasiones favorables, con varios grados de reabsorción y remodelado.

El uso de injertos óseos tiene el objetivo de estimular la neoformación de hueso alveolar y la formación de una nueva inserción porque contienen células formadoras de hueso. Son tres mecanismos biológicos que intervienen en el proceso de cicatrización ósea donde se utilizan materiales de injerto: osteogénesis, osteoconducción y osteoinducción.

Los materiales de injerto óseo comúnmente utilizados son autoinjertos, aloinjertos, xenoinjertos y aloplásticos. El material de elección es aquel que tenga mejores propiedades biológicas, mayor biocompatibilidad, biomecánicas y menor costo. Los injertos autólogos son considerados el Gold standard porque son inmunológicamente compatibles, mantienen el potencial de crecimiento y remodelación. Se puede obtener de sitios intraorales que se usan para pequeños defectos o extraorales si se requiere mayor cantidad porque aportan mayor volumen de hueso medular.

Recordando que el proceso de formación ósea inicia en el primer trimestre de gestación y continúa en los años posteriores al nacimiento. El hueso es un tejido conjuntivo regular denso mineralizado muy vascularizado e inervado que está formado por osteonas y estructurado en laminillas de matriz osteoide mineralizada.

Las exostosis orales se describen como crecimientos benignos del tejido óseo que surgen de la placa cortical. Se presentan como una fila bilateral de nódulos óseos a lo largo de la cresta alveolar maxilar o mandibular. Radiográficamente se observan como una masa radiopaca uniforme y en las que contienen espacio medular grande se puede observar el trabeculado óseo. Comúnmente son asintomáticos, a menos que la mucosa que los recubre se ulcere por un traumatismo y dependiendo de su ubicación anatómica se denominan torus palatino, mandibular, vestibular o lingual. Existen diferentes tipos de clasificaciones, considerándose tamaño, apariencia morfológica, número y localización.

Las exostosis óseas funcionan como fuente donadora de tejido óseo ya que son ricas en hueso cortical, el cual es abundante en proteína morfogenética. El hueso cortical inicia la osteogénesis a partir de células sobrevivientes una semana después de colocar el injerto.

La presente investigación es una revisión monográfica que muestra las características de la formación ósea, los diversos tipos de injerto que se pueden utilizar y finalmente la aplicación de las exostosis intraorales en bloque o partícula como alternativa de injerto autólogo para la corrección de defectos óseos.

2. Objetivo general

A partir de una revisión bibliográfica, describir si las exostosis intraorales son una alternativa de autoinjerto óseo para la corrección de defectos alveolares.

3. Exostosis

Las exostosis son crecimientos benignos del tejido óseo que surgen de la placa cortical. Estas son consideradas de factores ambientales, genéticos con una concurrencia hereditaria dominante con penetrancia reducida y anomalías del desarrollo que se encuentran con mayor frecuencia en adultos.

A la exploración las exostosis bucales se observan como una fila bilateral de nódulos óseos a lo largo de la cresta alveolar maxilar y/o mandibular.

Comúnmente son asintomáticos, a menos que la mucosa que los recubre se ulcere por un traumatismo^{1,2}.

Shafer y Levi (1987) describen que las exostosis se presentan de forma múltiple: forman protuberancias nodulares que se presentan con mayor frecuencia en la lámina bucal sobre los premolares. Se pueden observar en formas nodulares, redondeadas u ovals. Su tamaño oscila desde muy pequeños hasta muy grandes que interfieran con la estética del paciente. La mucosa que la recubre frecuentemente se observa pálida³.

Para obtener un buen diagnóstico se debe realizar examen clínico: palpación y evaluación de la mucosa, pruebas de vitalidad a los dientes involucrados, exámenes de imagenología y estudios histopatológicos³.

Dependiendo de su ubicación anatómica se denominan torus palatino o mandibular, vestibular, lingual. Ver figura 1.



Figura 1 Exostosis ósea intraoral en vestíbulo bucal.

Referencia: Lolymer R, Marina S, Adriana M. Torus y Exostosis óseas. Revisión de la literatura.

Actaodontologica.com <https://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/2/art-12/>

3.1 Torus

Kupfer y Besselhangen (1879) definieron el término “Torus” como sobrecrecimiento o bulto, y se define como abultamientos óseos benignos, no patológicos.

Se describen como exostosis óseas compuestas de hueso cortical denso y cubierto de mucosa delgada pobremente vascularizada. La mayoría son asintomáticas, de crecimiento lento que puede tardar años en crecer hasta alcanzar un tamaño perceptible^{4,5}.

Factores:

- Genéticos
 - se encuentra ligada a la herencia de un mismo gen autosómico dominante, ligado al cromosoma Y
- Factores medioambientales
- Nutricionales
- Estrés
- Función masticatoria
- Bruxismo
- Procesos inflamatorios

Comúnmente son encontrados durante el examen clínico debido a que la mayoría de los casos son asintomáticos⁶.

El torus mandibular se localizan por encima de la línea milohioidea, a nivel de los premolares inferiores y se extienden hasta los caninos y el torus palatino se encuentra únicamente en la línea media del paladar duro^{4,5}.

Clasificación de torus

Existen diferentes tipos de clasificaciones, considerándose tamaño, apariencia morfológica, número y localización⁷.

Tamaño:

- Torus pequeño: <3 milímetros
- Torus mediano: 3-5 milímetros
- Torus grande >5 milímetros

Apariencia morfológica:

- planos: convexidad simétrica y base amplia.
- fusiformes: más pronunciados y presentan un surco en la línea media.
- nodulares: aparecen protuberancias con bases individuales, pueden colapsar, formando surcos entre ellas.
- lobulares: poseen una base amplia, pueden ser sésiles o pedunculados.

Número:

- unilateral simple

- unilateral múltiple
- bilateral simple
- bilateral múltiple

3.2 Torus mandibular

El torus mandibular es un crecimiento óseo ubicado en la zona lingual de la mandíbula, cerca de la bicúspide del diente, el 90% de los casos es bilateral. Pueden ser prominentes y/o multilobulados, la mayoría de las veces son únicos, pueden medir de 3 a 4 cm de diámetro, comúnmente son menores de 1.5 cm. Están asociados con trastornos temporomandibulares, pueden alterar la fonética, causar halitosis, interferir en la deglución y causar problemas en la mucosa cuando se utiliza prótesis^{4,8,9}.

El tratamiento no es necesario, a excepción de cirugía pre protésicas, problemas funcionales, retención de alimentos, trastornos fonéticos o que se utilice como injerto óseo autólogo^{4,8,9}.

Este tipo de torus está relacionado con el factor hereditario, teniendo una mayor prevalencia en asiáticos a diferencia de otros grupos raciales⁴. Ver figura 2



Figura 2 vista intraoral de torus mandibular multilobulado bilateral.
Referencia: Resnik R, editor. *misch. Implantología Contemporánea*. 4a ed. Elsevier; 2020.

3.3 Torus palatino

El Torus Palatino es el más común de las exostosis intraorales, normalmente son pequeños y miden menos de 2 cm de diámetro, pueden aumentar lentamente de tamaño a lo largo de la vida, algunas veces llegan a llenar toda la bóveda palatina. Se encuentra generalmente inmediatamente al agujero palatino mayor y palatal al segundo o tercer molar.

La mayoría de los torus son asintomáticos, pero en algunos casos la mucosa puede ulcerarse por consecuencia de un traumatismo. Tiene una predominancia en mujeres y la forma fusiforme es la más común.

Se ha demostrado una mayor prevalencia en poblaciones asiáticas e inuit (esquimales).

Se presenta en una proporción de mujer a hombre de 2:1. La prevalencia alcanza su punto máximo durante la vida adulta temprana y disminuye gradualmente en años posteriores. Menos del 3% ocurre en niños^{2,4,9}. Ver figura 3

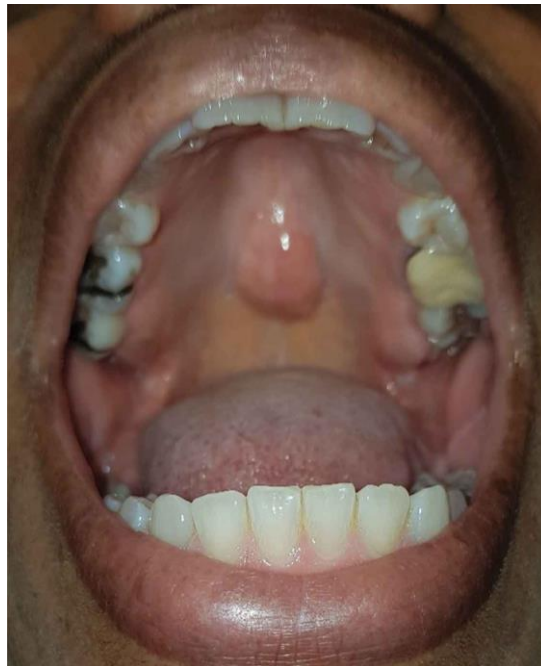


Figura 3 vista intraoral de torus palatino en línea media.

Referencia: Hanafi A, Alweis R. Images in medicine: torus palatinus. J Community Hosp Intern Med Perspect. 2019 <http://dx.doi.org/10.1080/20009666.2019.1643219>

3.4 Histología

Se describe como hueso hiperplásico que consiste en una masa de hueso cortical laminar denso con una pequeña cantidad de médula fibrograsa. En algunos casos también está presente una zona interna de hueso trabecular ^{1,2,10}
·Ver figura 4

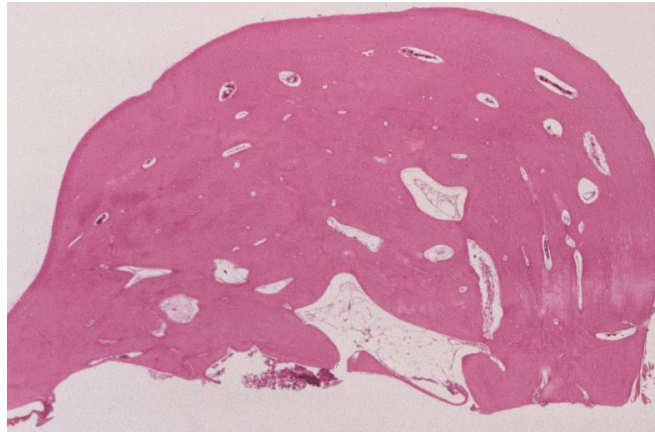


Figura 4 Corte histológico teñido con hematoxilina-eosina de torus mandibular; se observa masa nodular de hueso cortical denso y médula grasa es visible en la base de la muestra.

Referencia: Neville B, Damm D, Allen C, Bouquet J. Oral and Maxillofacial Pathology. 2° ed. USA: ed W. B. Saunders Company, 2002.

3.5 Imagenología

Estudio radiográfico:

Las exostosis que están compuestas por hueso compacto se observan como una masa radiopaca uniforme y en las que contienen espacio medular grande se puede observar el trabeculado óseo³. ver figura 5

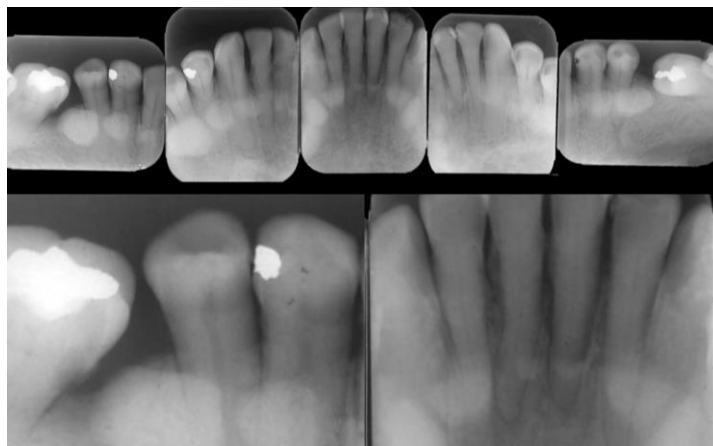


Figura 5 radiografías periapicales donde muestra masas radiopacas múltiples, de bordes algo definidos, bilaterales, ubicadas a nivel periapical e interradicular, de premolar a premolar (exostosis).

Referencia: Padilla A. exostosis <https://radiologiaoral.wordpress.com/tag/exostosis/>

El torus palatinos no suele aparecer en las radiografías periapicales, pero en algunas ocasiones puede observarse como una radiopacidad si la película se coloca detrás del torus cuando se toma la radiografía. Se observa en radiografía oclusal en la cual se presenta como una masa radiopaca uniforme de forma oval situada en la línea media³. ver figura 6



Figura 6 Radiografía periapical de incisivos centrales superiores, que muestra una radiopacidad de densidad ósea proyectado a nivel periapical. En la figura de la derecha se muestra una radiografía periapical de zona de pieza 12 y 13, mostrando la radiopacidad con un límite definido en parte inferior.

Referencia: Luis Alberto Cueva C. 210 - Aspectos del torus palatino en radiografías, tomografía computarizada y resonancia magnética -IDM <https://idmperu.com/210-aspectos-del-torus-palatino-en-radiografias-tomografia-computarizada-y-resonancia-magnetica/>

Los torus mandibulares pueden observar en todas las radiografías (periapical, ortopantomografía y oclusales). Se presentan como áreas bien delimitadas de alta radiopacidad en las raíces de los dientes³. Ver figura 7



Figura 7: A: Radiografía oclusal mandibular mostrando torus mandibular bilateral; B: Radiografía panorámica.

Referencia: Rodrigues AG, Santos JSB, Campello B da S, Nunes K da S, Torres RS. Remoção cirúrgica de Tórus Mandibular Bilateral: relato de caso / Remoción quirúrgica de Torus Mandibular Bilateral: reporte de caso. Braz J Dev: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n6-286>

Tomografía axial computarizada (TAC):

Se observan protuberancias óseas con densidad similar a la del hueso compacto. Ver figura 8

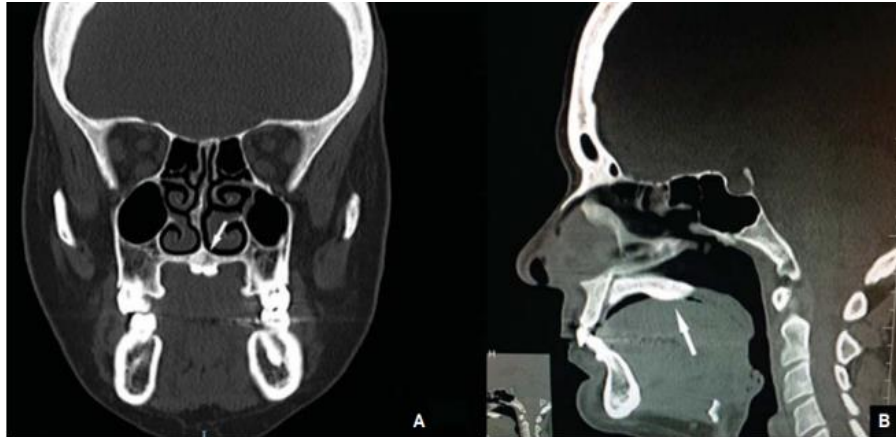


Figura 8 A. Tac corte coronal y B. corte sagital donde se observa torus palatino en la línea media.

Referencia: Rossello VE, Andrade MN, Gamboa VRL, Blanzari MJ, Zanni MSG, del Valle Papa MB. Toro palatino. Med Cutan Ibero Lat Am. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=91762>

3.6 Prevalencia

La prevalencia de Torus Palatino y Torus Mandibular varía del 8 al 51 % y del 6 % al 32 % respectivamente, en diferentes poblaciones del mundo.

Larato en 1972, estudió 145 cráneos de origen mexicano donde identifico que el 30% tenían exostosis palatinas.

Nery en 1977 examinó 680 cráneos de diferentes orígenes étnicos y encontró que el 40,5% tenía exostosis palatinas.

Se encontró una mayor prevalencia en cráneos de origen europeo y oceánico-asiáticos (46 %), mientras que los de origen africano o sudamericano tenían una prevalencia de 26 %.

Los torus palatinos fueron más frecuentes entre los indios americanos, los esquimales y las mujeres. Los toros mandibulares fueron más frecuentes en esquimales y aleutianos, pero con una prevalencia similar en hombres y mujeres¹¹.

King y More realizaron un estudio en personas Afroamericanos con resultados de un 25% menor que en personas caucásicas referente al torus mandibular¹¹.

Touyz y Tau estudiaron 1272 cráneos de grupos blancos, negros y chinos de Sudáfrica donde se encontró que las exostosis palatinas ocurren con mayor frecuencia en blancos (35 %), asiáticos (25 %) y finalmente afrodescendientes (13 %) ¹¹.

Haugen encontró que las mujeres tenían un mayor porcentaje de torus palatinos y mandibular, pero Eggen y Natvig y Levesque localizaron un mayor porcentaje de toros mandibulares en varones¹¹.

Estudios más recientes de 882 personas, mostraron una tasa de prevalencia de exóstosis oral del 33%. Se observó mayor prevalencia en mujeres (35 %), en comparación con hombres (20%). La prevalencia más alta se observó en malayos (43 %), seguidos de chinos (31 %) e indios (21 %) ¹².

3.7 Antecedentes Históricos

Jacob van Meekeren describió en 1668 el primer injerto óseo (xenoinjerto) de un perro para corregir un defecto craneal de un soldado. El Dr. Merrem en 1809 realizó el primer injerto autógeno y posteriormente Bardenheur en 1891 realizó el primer injerto autólogo para corregir un defecto mandibular. En 1863 William Macewen realizó el primer trasplante óseo de aloinjerto humano documentado en un niño. En 1920 Albeen informó acerca de 1600 procedimientos quirúrgicos exitosos de injerto óseo¹³.

Ganz en 1997 reportó la utilización del torus mandibular como donante de injerto óseo paraimplantar, donde concluyó que esta técnica ofrece beneficios, reduce la morbilidad comparada con la utilización de otros sitios donados como la cresta iliaca y la bóveda craneal.

En 2005 Proussaefs reportó la utilización del torus mandibular como donante en bloque, describió que, pasando seis meses de la colocación, tuvo una reabsorción del 13%, estudios tomográficos revelaron 4.33 mm de aumento utilizando esta técnica¹⁴.

En 1990 Arden K. Hegtvedt, et al. Sugirieron tres posibles causas de la aparición de las exostosis intraorales:

1. Estimulación de osteoblastos inactivos y células pluripotenciales de la capa interna del periostio.
2. Elevación traumática del periostio con formación de hematoma y posterior osteoproliferación para borrar el espacio.
3. Una periostitis proliferativa reactiva secundaria a osteomielitis supurativa reactiva¹⁵.

4. Biología ósea

El proceso de formación ósea da inicio en el primer trimestre de gestación y continúa en los años posteriores al nacimiento. El hueso es un tejido conjuntivo regular denso mineralizado muy vascularizado e innervado, está formado por osteonas y estructurado en laminillas de matriz osteoide mineralizada. Es un compuesto de hueso cortical denso que forma una cubierta exterior y hueso esponjoso dentro de la cavidad medular¹⁶.

Se compone por los haces de colágeno que son la barra de refuerzo e hidroxapatita [HA, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$]. Aproximadamente el 22% del hueso está compuesto por componentes orgánicos, más del 90% son colágenos.

El colágeno tipo I comprende alrededor del 95% del colágeno óseo, los tipos III y V y las proteínas no colágenas (Proteoglicanos, Proteínas con ácido carboxiglutámico, Glicoproteínas, Proteínas procedentes del plasma, Factores de Crecimiento) ocupan lo restante.

El tejido óseo contiene tres células principales que llevan a cabo su formación y mantenimiento: osteoblastos, osteoclastos y osteocitos.

- Osteoblastos también llamadas células madre, derivan de células mesenquimatosas pluripotenciales diferenciadas que sintetizan el colágeno y la sustancia fundamental ósea. Inducen la creación de centros de nucleación para el depósito de las sales minerales: alcalina y pirofosfatasa y participan en el proceso de mineralización de la matriz orgánica produciendo vesículas de matriz que acumulan iones calcio y fosfato. Son células formadoras de hueso, su función principal es sintetizar matriz ósea. Su vida activa va de una a diez semanas, al final de este periodo pueden tomar dos destinos: permanecer en la superficie del tejido óseo recién formado, aplanándose y formando células de revestimiento óseo o ser rodeadas por la matriz ósea que producen y convertirse en osteocitos (15%)^{16,17,18}.
- Osteocitos son las células óseas maduras (inactiva), son células residentes permanentes del hueso, constituyen más del 95% de las células óseas en la matriz ósea y su vida media es de 25 años. Participan en la síntesis y mineralización de la matriz osteoide, su función principal es controlar el remodelado óseo, detectando variaciones mecánicas de las cargas. Producen varias moléculas que regulan la osteoblastogénesis. Su nutrición depende de canalículos que atraviesan la matriz ósea y se conectan a los osteocitos vecinos por sus extensiones. Los osteocitos detectan el microdaño inducido por la fatiga y envían una señal a los osteoclastos para inducir la sustitución del hueso dañado mediante la remodelación^{16,17,18}.
- Osteoclastos son células encargada del mantenimiento de la homeostasis ósea. Son capaces de sintetizar y reabsorber componentes de la matriz ósea regulando la calcemia, no es capaz de renovarse, su reemplazo se realiza a través de la diferenciación de las células precursoras de los osteoblastos. Su función es la reabsorción ósea. Se localizan en depresiones de la matriz ósea llamadas lagunas de Howship, unidas a la

superficie de tejido óseo que debe ser removido. Producen fosfatasa ácida tartrato-resistente y tienen receptores para la calcitonina. Su vida media es de 2 semanas^{16,17,18}. Ver figura 8

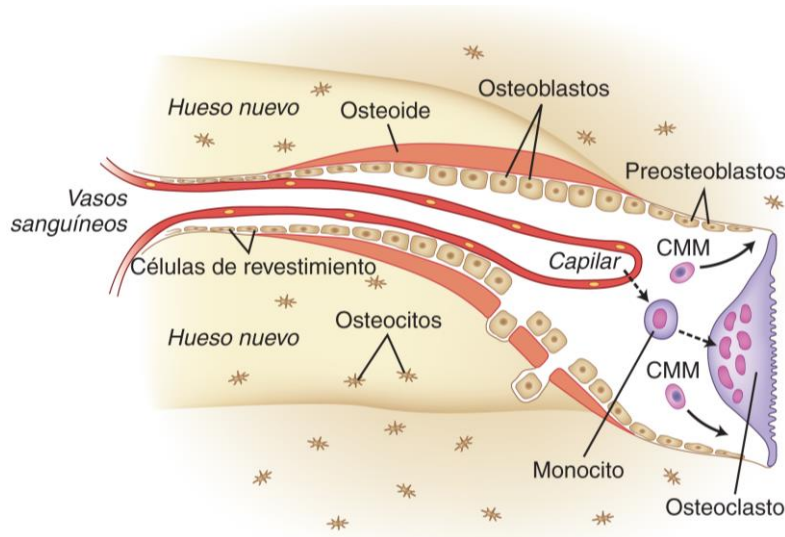


Figura 8 células óseas.

Referencia: Resnik R, editor. *Implantología Contemporánea*. 4a ed. Elsevier; 2020.

El desarrollo óseo ocurre a través de dos procesos distintos: la osificación intramembranosa y la osificación endocondral:

La osificación intramembranosa ocurre en una recopilación de células mesenquimatosas que se diferencian directamente en osteoblastos, y la osificación endocondral ocurre en una plantilla de cartílago producida por condrocitos^{16,17,18}.

Hueso primario

Hay dos tipos de hueso primario: lamelar primario y plexiforme (o laminar). Tienen diferentes propiedades mecánicas y fisiológicas.

- Hueso lamelar primario

Es el primer tipo de hueso que se forma en la superficie del periostio. Caracterizado por una serie de láminas paralelas. Puede ser muy denso y contiene pocos canales vasculares. Es muy fuerte y proporciona una función mecánica.

- Hueso plexiforme

También llamado hueso fibrolamelar, no se encuentra en humanos, pero sí en animales, en los que crecen rápidamente (vacas y ovejas). Es una combinación de hueso no laminar, que forma un sustrato central, y hueso laminar primario, que se deposita en la superficie del sustrato^{16,18}.

Hueso Secundario

Es el producto de la reabsorción de hueso previamente depositado seguido del relevo de hueso nuevo en su lugar. El resultado de este proceso de reabsorción y sustitución es una osteona secundaria o sistema haversiano. Los osteones secundarios forman fibras dispuestas longitudinalmente incrustadas en una matriz compuesta de laminillas intersticiales, separadas de la matriz por una línea de cemento. El osteón secundario se distingue de un osteón primario por ser más grande, tener laminillas más concéntricas y tener una línea de cemento en su límite exterior. Las osteonas secundarias tienen entre 1 y 10 μm de largo^{16,18}.

4.1 Hueso cortical

Se encuentra como componente principal de las diáfisis de los huesos largos y cortos, se estructura en conductos de Havers por donde pasa el paquete vasculonervioso para darle nutrición al tejido. Los canales haversianos crean una porosidad de aproximadamente 3 a 5%, esto aumenta con la edad y con los cambios osteoporóticos. Dichos conductos están recubiertos de laminillas en disposición concéntrica, dejando unas lagunas u osteoplastos donde se sitúan los osteocitos^{16,18}.

También se encuentra el hueso compacto rodeando a el hueso esponjoso del cuerpo vertebral, en los extremos de los huesos largos, en la cresta ilíaca y en el cráneo. Proporciona apoyo y protección^{16,18}.

4.2 Hueso esponjoso

Se compone de laminillas óseas en forma de red que delimitan el canal medular, cada una mide aproximadamente 200 μm de espesor y en su interior contiene médula ósea. Las laminillas comprenden alrededor del 25-30% del volumen total del tejido, siendo el resto espacio medular.

Las láminas están colocadas paralelas a la superficie trabecular, pero contienen medias osteonas, o hemiosteonas, que representan períodos previos de reabsorción superficial y formación posterior (remodelación). El hueso esponjoso sirve para amortiguar las cargas y dirigir las fuerzas al hueso cortical más fuerte^{16,18}. ver figura 9

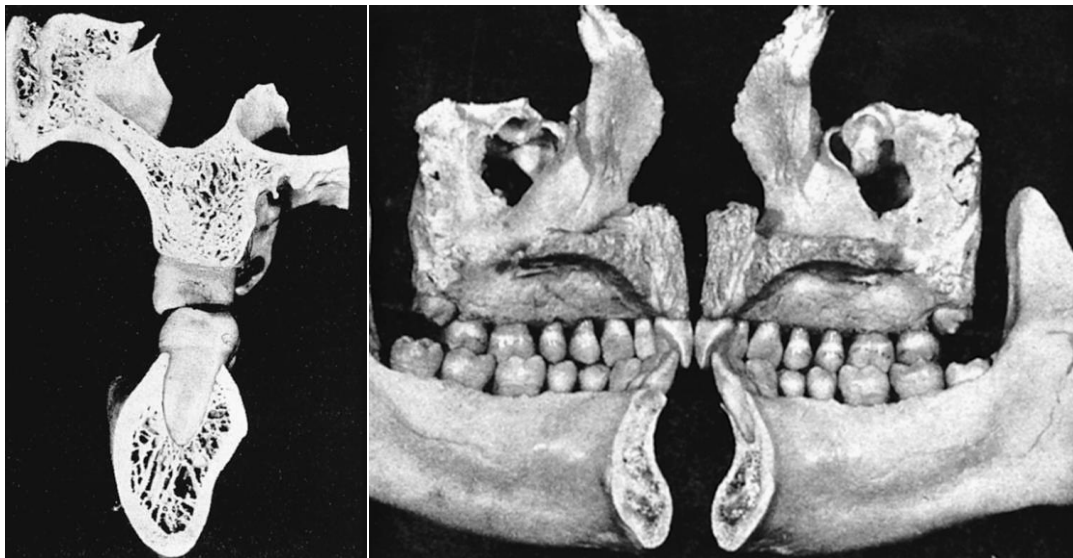


Figura 9 corte frontal y sagital donde muestra a el maxilar superior que posee unas cortezas finas que están interconectadas por una red de trabéculas y la mandíbula que posee corticales gruesas y trabéculas con una mayor orientación radial.

Referencia: Resnik R, editor. *misch. Implantología Contemporánea*. 4a ed. Elsevier; 2020.

4.3 Regeneración ósea

El remodelado óseo es el proceso donde se reestructura el hueso existente, que está en constante formación y reabsorción, se puede clasificar como dirigida o estocástica. La remodelación dirigida, es un evento de señalización local específico que dirige a los osteoclastos a un lugar determinado para comenzar la remodelación. La remodelación dirigida sirve para reparar la matriz ósea que está comprometida mecánicamente, mientras que la remodelación estocástica desempeña un papel más importante en la homeostasis del calcio.

Este fenómeno permite, la renovación de un 5-10% del hueso total al año^{18,19}.

Fases del remodelado:

Fase quiescente: Cuando el hueso se encuentra en reposo.

Fase de activación: factores sistémicos y locales inician la activación del remodelado óseo por células osteoblásticas, migran, se activan y se diferencian las células hematopoyéticas precursoras de la estirpe osteoclástica para que inicie su diferenciación y surjan los osteoclastos. Inicia con la retracción de las células limitantes (osteoblastos maduros elongados existentes en la superficie endóstica) y la digestión de la membrana endóstica por la acción de las colagenasas. Cuando queda expuesta la superficie mineralizada, se produce la atracción de osteoclastos circulantes procedentes de los vasos cercanos.

Fase de reabsorción: Consecutivamente los osteoclastos empiezan a descomponer la matriz osteoide mediante fosfatasa ácida y enzimas proteolítica liberando mineral óseo, fragmentos colágenos y comienzan a disolver la matriz mineral. Termina con los macrófagos y permite la liberación de factores de crecimiento contenidos en la matriz, principalmente TGF- β (factor transformante del crecimiento β), PDGF (factor de crecimiento derivado de plaquetas), IGF-I y II (factor análogo a la insulina I y II). Dura de 1-3 semanas.

Fase de formación: Simultáneamente se produce el agrupamiento de preosteoblastos en las zonas reabsorbidas, son atraídos por los factores de crecimiento que se liberaron de la matriz actuando como quimiotácticos y estimulan su proliferación. Los preosteoblastos sintetizan sustancia cementante sobre la que se adhiere el nuevo tejido y expresan BMPs (proteínas morfogenéticas óseas), responsables de la diferenciación. A los pocos días, los osteoblastos diferenciados sintetizan colágeno tipo 1 y otras sustancias (osteocalcina) para poder formar la sustancia osteoide que rellenará las zonas perforadas. Esta fase puede durar de 1-3 meses.

Fase de mineralización: Inicia la mineralización a los 30 días después del depósito de osteoide, a los 130 días finaliza en el hueso cortical y en 90 días en el trabecular. De nuevo comienza la fase quiescente o de descanso^{18,19}. ver figura 10

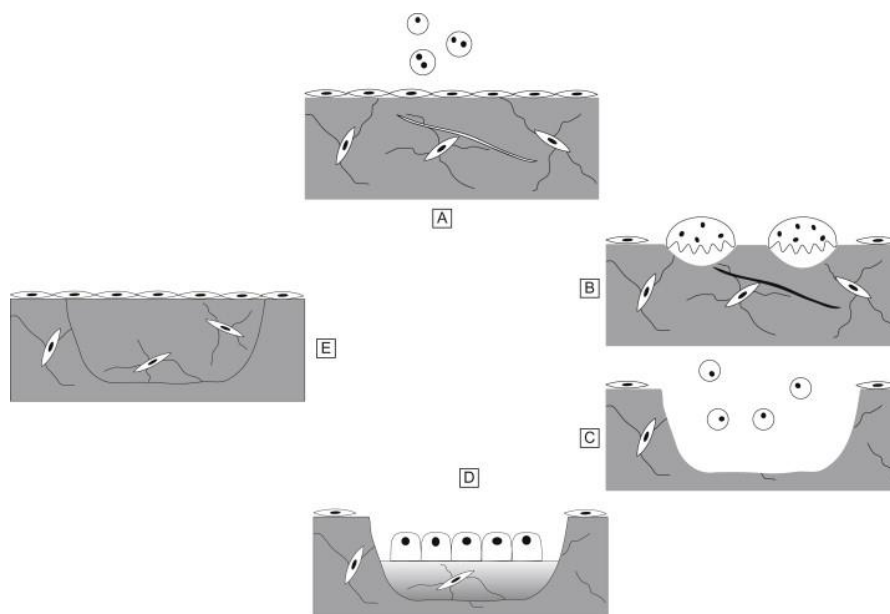


Figura 10: Ciclo de la remodelación ósea.

Referencia: Burr DB, Allen MR. Basic and applied bone biology [Internet]. Second edition. Academic Press; 2019 <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cab02025a&AN=lib.MX001002103808&lang=es&site=eds-live>

5. Injerto óseo

Injerto se define como el trasplante de un fragmento de tejido, desde su sitio de origen a la zona receptora con el fin de formar una reparación.

El uso de injertos óseos tiene el objetivo de estimular la neoformación de hueso alveolar y la formación de una nueva inserción porque estos materiales contienen células formadoras de hueso, sirven de andamio para la formación de hueso o porque la matriz de los injertos óseos contiene sustancias inductoras de hueso y tienen como finalidad restablecer la integridad anatómica y funcional de una estructura alterada^{20,21,22}.

Los injertos corticales no vascularizados se basan en el tejido circundante para proporcionar el suministro vascular, lo que conduce a una tasa lenta de crecimiento de los vasos hacia el interior.

Por el contrario, los autoinjertos vasculares esponjosos se someten a una revascularización rápida después de la implantación del injerto²³.

Los injertos óseos tienen una función biológica y mecánica. En la interfase injerto óseo-huésped existen múltiples factores que intervienen para una correcta incorporación del injerto, la vascularización del injerto, técnicas de conservación, factores locales, factores sistémicos (hormonales, medicamentos y enfermedades) y propiedades mecánicas (tamaño, forma y tipo del injerto)²⁴.

5.1 Mecanismos biológicos

Para producir el crecimiento óseo en un defecto posterior a un injerto, es necesario que exista un coágulo sanguíneo, la conservación de los osteoblastos y el contacto con el tejido vivo.

Son tres mecanismos biológicos que intervienen en el proceso de cicatrización ósea donde se utilizan materiales de injerto:⁵

- Osteogénesis.
- Osteoconducción.
- Osteoinducción.

Osteogénesis:

Síntesis de hueso nuevo a partir de células del injerto o del huésped. Requiere células capaces de generar hueso. Esta actividad se produce en las cuatro primeras semanas posteriores a la colocación de un injerto.

El injerto de hueso esponjoso trabecular es más osteogénico que el cortical, ya que presenta mayor cantidad de células osteoprogenitoras^{20,24}.

Osteoconducción:

Se obtiene cuando el injerto sirve como andamio para las células precursoras de osteoblastos al defecto.

Proceso en el cual el injerto proporciona un ambiente, estructura o material físico apropiado para el sitio receptor, sirve de guía para el crecimiento óseo ya que se coloniza por vasos sanguíneos y células osteoprogenitoras de la zona receptora, que van absorbiendo y depositando hueso nuevo, mediante un patrón previsible, determinado por la biología del injerto y el entorno mecánico de la interfase huésped-injerto. Esta propiedad la poseen: el hueso autólogo, el hueso desmineralizado, la hidroxiapatita reabsorbible y los cristales bioactivos entre otros^{20,24}.

Osteoinducción:

Induce la osteogénesis, implica el reclutamiento de células inmaduras y la estimulación de estas para que se conviertan en preosteoblastos.

“ Es un proceso por el que las células madre mesenquimatosas son reclutadas a la zona receptora y a su alrededor para diferenciarse en condroblastos y osteoblastos.

La diferenciación y el reclutamiento son modulados por factores de crecimiento derivados de la matriz del injerto, su actividad es estimulada al extraer el mineral óseo.

Entre los factores de crecimiento se encuentran las proteínas morfogenéticas óseas 2, 4 y 7, factor de crecimiento derivado de las plaquetas, interleuquinas, factor de crecimiento fibroblástico, factores de crecimiento pseudo insulínico, factores estimuladores de las colonias de granulocitos-macrófago”²⁴.

Comienza a las dos semanas de la colocación del injerto y alcanza su máximo nivel entre las seis semanas y los seis meses posteriores, disminuyendo progresivamente.

Los materiales osteoinductivos sirven como guía para el crecimiento óseo^{24,25}.

Existe un cuarto mecanismo que se presenta cuando se coloca una barrera sobre el material de injerto: La osteopromoción

Estimula la osteoinducción con materiales que no poseen propiedades osteoinductoras. Se trata de el sellado por medios físicos de un sitio anatómico con el fin de impedir que otro tejido invada la zona donde se trasplanta el injerto e interfiera en la regeneración ósea^{2,24}.

6. Tipos de injertos

Para obtener un buen material de injerto se deben valorar las características: biocompatibilidad, disponibilidad, capacidad osteoinductiva, osteoconductora, osteogénica y estabilidad mecánica.

Se pueden clasificar de acuerdo con su origen:

- Autógeno o autoinjerto.
- Alógeno o aloinjerto.
- Xenógeno o xenoinjerto.
- Materiales aloplásticos.

6.1 Autógeno o autoinjerto

Es el único injerto que proporciona los tres mecanismos biológicos: osteogénesis, osteoconducción y osteoinducción.

Es hueso obtenido del propio paciente. Puede ser injerto particulado o en bloque de hueso esponjoso o córtico-esponjoso y pueden tener distintas propiedades. El mejor material de relleno es el hueso autólogo por su capacidad osteogénica y su nula capacidad antigénica.

Se puede obtener de sitios intraorales que se usan para pequeños defectos o extraorales si se requiere mayor cantidad porque aportan mayor volumen de hueso medular. El hueso esponjoso tiene mayor capacidad osteogénica y los injertos corticales proporcionan mayor estabilidad²⁴.

Se pueden clasificar según el sitio de recolección en injertos intraorales y extraorales.

Intraorales: los autoinjertos óseos se pueden obtener de sitios maxilares como la espina nasal, la tuberosidad y la cresta zigomático-alveolar, o mandibulares como el mentón, la región retromolar, la línea oblicua y la exostosis lingual.

Los sitios extraorales incluyen la cresta ilíaca, la bóveda craneal y las costillas²³.

6.2 Injertos homólogos, alogénicos o aloinjertos

Procede de individuos de la misma especie, que no comparten relación genética. Se clasifican de acuerdo con su procesamiento:

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

Este material se distingue como osteoinductor y se considera biocompatibles.

Las ventajas del aloinjerto son su disponibilidad en grandes cantidades, diferentes formas y tamaños.

Las desventajas se relacionan con la calidad del tejido óseo regenerado y que se trasplantan algunos antígenos incompatibles. Necesitan un procesador para eliminar su capacidad antigénica^{24,25}.

Factores que influyen en la eficacia de los aloinjertos²³:

- Relacionado con el donante
 - Edad del donante
 - Sitio de cosecha
 - Diferencia genética entre donante y receptor

- Relacionado con el procesamiento
 - Congelación
 - Técnica de descelularización aplicada
 - Método de esterilización utilizado
 - Desmineralización del injerto
 - Condiciones de almacenaje

6.3 Injertos heterólogos o xenoinjertos

Proviene de otra especie (animales) y contienen minerales naturales del hueso. Se ha comprobado que la superficie y la porosidad de estos materiales resultan en una mejor respuesta osteogénica.

El uso de hueso de bovino (Bio.oss, Osteohealth Suiza) demostró que ofrece ventajas en zonas de alta demanda estética, sirve como apoyo para el tejido blando y la colocación en un alveolo post extracción impide la contracción marginal del reborde.

Las propiedades del bio-oss son parecidas a las del hueso humano, la estructura porosa ofrece espacio para las células sanguíneas y el depósito de nuevo hueso. Una de sus desventajas es que se trasplantan aún más antígenos extraños que en los alogénicos^{24,25}.

6.4 Injertos aloplásticos o sintéticos.

Proviene de materiales sintéticos, se encuentran en diversas formas, tamaño y texturas. Está formada por colágeno, elastina, canales sanguíneos y proteínas bioactivas, sirven para la revascularización natural, el repoblamiento celular y la remodelación de los tejidos. Una de sus desventajas es que algunos materiales son susceptibles a colonización bacteriana. Se usan para proporcionar una matriz para el crecimiento óseo en su interior. Este material es osteoconductor y pobremente osteoinductor²⁶.

Pueden ser:

Cerámicos (hidroxiapatita y fosfato tricálcico).

Polímeros (Bioglass, Perioglass, Biogran)

Se debe mantener el injerto en su posición y evitar que tejidos blandos interfieran en la cicatrización ósea porque se produce una competición entre el tejido óseo y el blando para rellenar la cavidad^{24,25}.

7. Autoinjerto o injerto autólogo

Los injertos autólogos son inmunológicamente compatibles, mantienen el potencial de crecimiento y remodelación, es considerado como el Gold estándar para las regeneraciones óseas debido a sus propiedades: osteogénicas, osteoconductoras y osteoinductivas.

Es injerto obtenido del propio paciente, el cual se obtiene de zonas intraorales y extraorales consiguiendo hueso esponjoso, corticales vascularizadas y no vascularizadas.

El mejor injerto es el hueso autólogo Corticoesponjoso o particulado ya que puede formar hueso nuevo mediante los mecanismos de osteogénesis y osteoconducción, además tienen poca capacidad antigénica^{27,28,29}.

Los autoinjertos esponjosos se caracterizan por una debilidad inicial, pero su arquitectura porosa permite una revascularización rápida, la formación de hueso nuevo y, una mayor resistencia con el tiempo²³.

Un autoinjerto esponjoso, forma hueso nuevo dentro del injerto por su rico contenido de células formadoras de hueso, y alrededor del injerto, por osteoblastos del tejido huésped circundante estimulados por factores osteoinductivos derivados del injerto. Esto da como resultado una reabsorción más rápida y el reemplazo del injerto por hueso recién regenerado²³.

Los autoinjertos corticales contienen menos células osteoprogenitoras viables y su actividad puede verse afectada debido a la vascularización limitada. Por lo que la incorporación del injerto se lleva a cabo mediante el crecimiento óseo aposicional sobre el injerto, lo que retrasa la tasa de reabsorción del injerto según el tamaño del injerto y el sitio de implantación²³. Ver tabla 1

Tabla 1. Comparación entre autoinjertos de hueso cortical y esponjoso²³.		
	Autoinjerto cortical	Autoinjerto esponjoso
Tasa de crecimiento vascular	Lento	Rápido
Células osteoprogenitoras	Bajo contenido, principalmente inactivo	Alto contenido, activo
Formación de hueso dentro del injerto	No	Si
Tasa de reabsorción del injerto	Lenta	Rápida
Células de reabsorción del injerto	Principalmente osteoclastos	Principalmente macrófagos

7.1 Clasificación

Los injertos autólogos se pueden clasificar según el sitio de recolección, estructura y origen embriológico.

LOCALIZACIÓN:

- Intraoral: sínfisis (mentón) y rama ascendente mandibulares, hueso de la apófisis coronoides y de la tuberosidad maxilar y/o exostosis (torus).
- Extraoral: la metáfisis tibial o la cresta iliaca y la calota craneal (hueso parietal).

ESTRUCTURA:

- Cortical: sínfisis mandibular, hueso parietal, arbotante cigomático y rama mandibular.

Tiene mayor resistencia estructural, mayor capacidad osteoconductora y sufre menos reabsorción, es más deficiente en células osteogénicas.

- Esponjoso: tibia, mentón, cresta ilíaca y tuberosidad maxilar. Es rico en células osteogénicas, una de sus desventajas es su falta de rigidez (que dificulta las reconstrucciones tridimensionales) y menor resistencia a la reabsorción. Los injertos óseos corticales se vascularizan después que los esponjosos.
- Corticoesponjoso: bloques de cresta ilíaca y de mentón.

ORIGEN EMBRIONARIO:

- Intramembranosa: esqueleto craneofacial, se reabsorben menos que los de origen endocondral.
- Endocondral: tibia y cresta ilíaca³⁰.

7.2 Ventajas Y Desventajas

Ventajas:

- Injerto Autólogo
 - Completa histocompatibilidad sin posibilidad de enfermedad de transmisión
 - Mayor osteointegración
 - Menor tiempo de integración
- Exostosis:
 - Baja morbilidad (Parestesia), hueso intramembranoso (compatibilidad con los maxilares)
 - Bajo compromiso anatómico

Desventajas

- La cantidad de injerto extraído puede ser insuficiente.
- Complicaciones asociadas con la obtención del injerto en dicha zona, dolor (8%-39%), problemas con la herida quirúrgica, hematomas, daño neurovascular.
- Requieren un segundo campo quirúrgico.
- La presencia de tejido cicatricial de intervenciones previas sobre la articulación puede provocar la mala adaptación del injerto y resultados impredecibles.
- El compromiso en estructuras anatómicas adyacentes, el daño neurosensorial y posibles sangrados postquirúrgicos^{27,28,29,31}.

8. Exostosis como injerto autólogo

Las exostosis óseas funcionan como fuente donadora de tejido óseo ya que son ricas en hueso cortical, el cual es abundante en proteína morfogenética. El hueso cortical compacto inicia la osteogénesis a partir de células sobrevivientes una semana después de colocar el injerto.

Ofrece porcentajes de reabsorción similares a injertos provenientes de otros sitios de la cavidad oral y tienen alto potencial de mantener su vitalidad después de su integración.

Los sitios donantes de exostosis proporcionan cantidades adecuadas de injertos óseos autógenos para rellenar pequeños defectos en forma de fragmentos óseos, bloques y partículas molidas que se pueden obtener con trefinas, cinceles o gubias óseas²³.

Las complicaciones procedentes de este procedimiento pueden incluir: movilización del injerto, laceración de tejidos blandos y perforación de la mucosa que recubre el injerto. La tasa de manifestación de estos eventos es baja a comparación con la morbilidad que se produce después de la cirugía de injerto usando otros sitios como donante (sínfisis mentoniana, rama mandibular, calota craneal o cresta ilíaca)^{31,32}. ver figura 11



Figura 11 fotografía intraoral de procedimiento quirúrgico donde retiran una exostosis.

Referencia: Rodrigues AG, Santos JSB, Campello B da S, Nunes K da S, Torres RS. Remoção cirúrgica de Tórus Mandibular Bilateral: relato de caso / Remoción quirúrgica de Torus Mandibular Bilateral: reporte de caso. Braz J Dev: <http://dx.doi.org/10.34117/bidv8n6-286>

8.1 Técnica Quirúrgica

Se comienza con el bloqueo anestésico, en caso de encontrarse la exostosis en palatino se realiza infiltrado alrededor de la lesión y en caso de ser en mandíbula se utiliza regional de los nervios dentario inferior, lingual y bucal, también infiltrar localmente vestibular del área retromolar. Se realiza una incisión, en caso de ser palatino en formas de Y o doble Y, y por mandibular es similar a la que puede utilizarse para la extracción de un tercer molar inferior, prolongándola ligeramente hacia distal (rama ascendente) como hacia mesial, ya sea contorneando el primer molar, o mediante una incisión liberatriz. Se eleva el colgajo, exponiendo la lesión.

La osteotomía se puede llevar a cabo con fresa troncocónica delgada, sierra eléctrica o neumática, ultrasonido o láser, Se lleva a cabo una osteotomía bajo irrigación, dejando un grosor de 3 a 4 mm del futuro injerto y llevándola hasta el hueso esponjoso cuidando los nervios o arterias que se encuentren por la región. se delimita el corte con dos osteotomías (mesial y distal).

Después se hace un último corte para unir las osteotomías mesial y distal, este último corte es el más difícil debido al limitado acceso de la zona, por lo que puede llevarse a cabo con un disco pequeño (menor a 7 mm) o con una fresa de bola grande que ayude a debilitar la zona de la cortical.

Posteriormente, se hace una ligera presión para separar el fragmento óseo, ya sea con un cincel curvo o incluso con el elevador de periostio. Si en este momento se encuentra mucha resistencia, se deben repasar los cortes, de lo contrario, hay el riesgo de provocar un trazo de fractura.

Ya que se obtuvo el injerto, se coloca en medio de una gasa estéril, saturada con solución fisiológica hasta su utilización³³.

Existen dos formas de colocación del injerto autólogo:

Bloque: Los bloques óseos se remodelan para adaptarlos a la forma del defecto, se fijan al reborde óseo receptor mediante tornillos de titanio bicorticales. Finalmente se realiza la liberación del periostio en la base del colgajo para permitir el cierre libre de tensión y se sutura³⁴. Ver figuras 12, 13

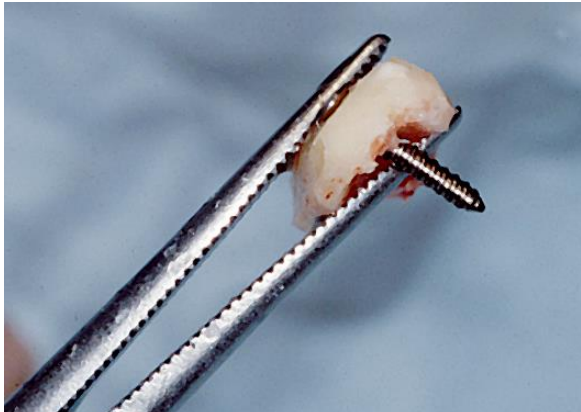


Figura 12: injerto en bloque con colocación de tornillo.

Resnik R, editor. *Implantología Contemporánea*. 4a ed. Elsevier; 2020.



Figura 13 Injerto en bloque fijado con tornillos.

Referencia: Carrillo C, Cáceres A, Noriega J, En M, Facultad P, Usmp O, et al. Aumento de volumen óseo mediante injerto en bloque de hueso autólogo. <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/viewFile/373/329>

- Injerto particulado: se puede utilizar una fresa de trefina, para obtener el injerto de hueso particulado³⁴. ver figura 14

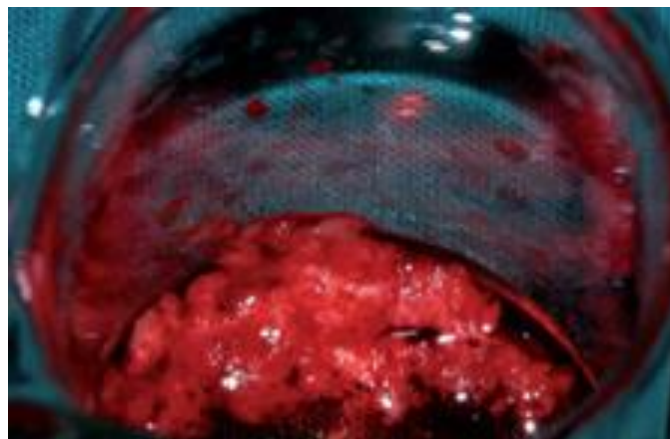


Figura 14 injerto autólogo particulado.

Referencia: Infante-Cossío P, Gutiérrez-Pérez JL, Torres-Lagares D, García-Perla García A, González-Padilla JD. Relleno de cavidades óseas en cirugía maxilofacial con materiales autólogos. *Rev Esp Cir Oral Maxilofacial* 2007 https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582007000100001

9. Diagnostico diferencial

- Osteoma:

Es una neoplasia benigna osteogénica compuesta de tejido óseo maduro compacto o esponjoso bien diferenciado, son de crecimiento lento, continuo y pueden ser lesiones únicas o múltiples con diferentes tamaños³⁵. Ver figura 15



Figura 15 Vista intraoral de un osteoma.

Referencia: Fernández JE, Luna RR, Ortiz Cruz AB, Antonio J, Solórzano A, Liceaga E, et al. Osteoma mandibular periférico. Drjuanamezquita.com. https://drjuanamezquita.com/pub/Osteoma_mandibular.pdf

- Osteoblastoma:

Es un tumor osteoblástico poco común que rara vez involucra los huesos faciales, que es benigno y surge del epitelio no odontogénico. Los síntomas más comunes son dolor localizado (progresivo leve) aumento de volumen doloroso. Se caracterizan por la proliferación anormal de osteoblastos que forman osteoide³⁶. ver figura 16



Figura 16 vista intraoral de osteoblastoma.

Referencia: Krishnan S, Krishna VK, Periasamy S, Kumar SP, Krishnan M. Un caso raro de osteoblastoma benigno de la mandíbula. <https://www.cureus.com/articles/101461-a-rare-case-of-benign-osteoblastoma-of-the-mandible#!/>

- Fibroma osificante:

Es una lesión benigna caracterizada por la sustitución del hueso normal por tejido fibroso que contiene cantidades variables de material mineralizado que se asemeja al hueso. Se presentan en pacientes de la segunda a la cuarta décadas con mayor prevalencia en el sexo femenino y afecta más a la mandíbula que al maxilar , y rara vez afecta a los senos paranasales³⁷. Ver figura 17



Figura 17 Tomografía de Fibroma Osificante.

Referencia: Droguett Tidy C, Martínez Rondanelli B, Madrid Moyano A, Canto Contreras L, Gunckel Muñoz R. Fibroma osificante gigante de la mandíbula: presentación de un caso con reconstrucción mandibular mediante colgajo microvascularizado de peroné e implantes osteointegrados. Rev Esp Cir Oral Maxilofac <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130055811000669>

- osteocondromas múltiples:

Es un trastorno raro, caracterizado por tumores osteocartilagosos benignos (osteocondromas), que brotan del pericondrio de los huesos.

Los osteocondromas aumentan durante el crecimiento, provocando frecuentemente deformidades y limitaciones³⁸. ver figura 18



Figura18 ortopantomografía que muestra osteocondroma en el ATM.

Referencia: Osteocondroma de la articulación temporomandibular. www.dentalborras.com. <https://www.dentalborras.com/osteocondroma-de-la-articulacion-temporomandibular/>

- Osteosarcoma precoz:

Es una neoplasia maligna productora de osteoide de origen mesenquimatoso. ocurre con mayor frecuencia durante la segunda década de vida, pero hay un pico más pequeño de incidencia después de la edad de 50.

Se puede subdividir microscópicamente según la morfología celular y el tipo de producción de matriz; las variantes condroblástica y fibroblástica son las más común³⁹. Ver figura 19



Figura 19 Vista intraoral de osteosarcoma precoz.

Referencia: Sawair FA, Cheng J, Hao N, Maruyama S, Hoshina H, Takagi R, et al. Osteosarcoma perióstico de los huesos de la mandíbula: Oral Med Pathol 2007 <http://dx.doi.org/10.3353/omp.12.3>

- condrosarcoma precoz:

Es un tumor óseo maligno productor de cartílago. Es el cáncer de hueso menos común, con una incidencia estimada de uno en 200.000 personas. Normalmente se manifiesta en adultos de 40 a 75 años. este tipo de lesión tiene un comportamiento localmente agresivo, destruyendo el hueso afectado, puede llegar a metástasis cuando no se diagnostica a tiempo y comprometer la vida del paciente⁴⁰. Ver figura 20

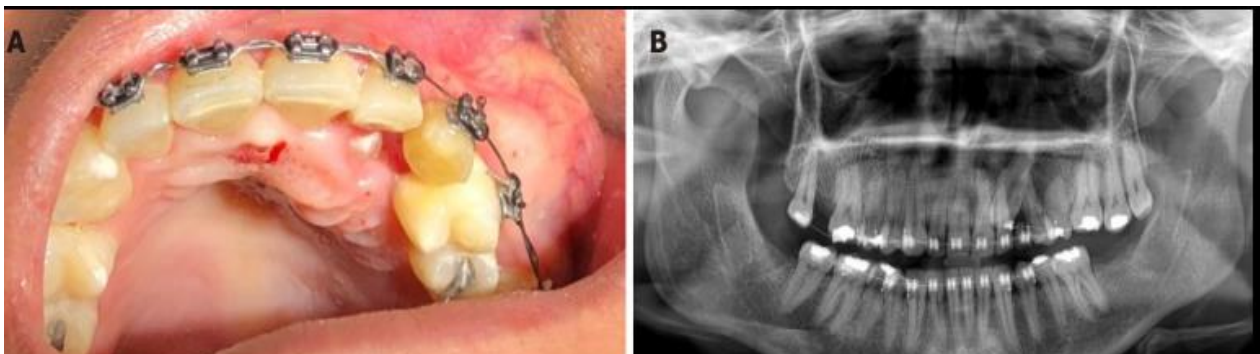


figura 20 A. fotografía intraoral B. ortopantomografía de un px con Condrosarcoma precoz.

Referencia: Cuevas-González JC, Reyes-Escalera JO, González JL, Sánchez-Romero C, Espinosa-Cristóbal LF, Reyes-López SY, et al. Condrosarcoma maxilar primario: Reporte de un caso. World J Clin Cases: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31970178/>

10. Discusión

Diversos grupos de investigadores han realizado estudios para encontrar en los injertos óseos ciertas características que respondan a las necesidades de reconstrucción y regeneración ósea con la finalidad de comparar las diferentes estructuras óseas donadoras para así, disminuir las complicaciones, riesgos durante la toma del injerto y aumentar el éxito del tratamiento.

Así mismo se han investigado materiales sintéticos con el fin de reemplazar el uso del hueso por parte del huésped o algún donante, sin embargo, no poseen la capacidad natural de estimular el proceso de regeneración ósea, esta capacidad solo la posee el hueso extraído de algunas zonas del cuerpo.

El autoinjerto corresponde a un tipo de injerto óseo trasplantado de una zona anatómica a otra del mismo individuo. Podemos destacar que en este tipo de injerto encontramos la capacidad de osteoinducción osteoconducción y potencial osteogénico que posee el segmento óseo a la hora de ser utilizado¹⁴.

El injerto de hueso autógeno es considerado como “the Gold Standard” debido a sus propiedades: osteogénicas, osteoinductivas y osteoconductoras. En defectos óseos, los sitios intraorales como áreas donadoras de injertos en bloque de hueso cortical o corticoesponjoso se encuentran: el mentón, la rama de la mandíbula, la tuberosidad del maxilar y las exostosis.

Las complicaciones procedentes de los injertos autólogos de exostosis intraorales pueden incluir: movilización del injerto, laceración de tejidos blandos y perforación de la mucosa que recubre el injerto. No obstante, La presentación de este tipo de eventos es baja en comparación con la morbilidad que causa la cirugía de injerto usando como donante sínfisis mentoniana, rama mandibular, calota craneal o cresta ilíaca⁴¹.

Las exostosis son crecimientos óseos benignos y son consideradas de factores ambientales, genéticos con una concurrencia hereditaria dominante con penetrancia reducida y anomalías del desarrollo que se encuentran con mayor frecuencia en adultos.

Los injertos provenientes de exostosis óseas ofrecen una fuente de tejido donante para injertos óseos. Su vitalidad se mantiene a largo plazo y sus tasas de reabsorción pueden ser similares a otros sitios donantes y disminuyen el costo

derivado de estos procedimientos a los pacientes. Se han encontrado injertos óseos exitosos en todo el mundo en los restos óseos de pueblos prehistóricos, incluidos los egipcios, khurits y aztecas¹³.

11. Conclusiones

A partir de la revisión bibliográfica se puede concluir que una exostosis como injerto autólogo sigue siendo una excelente elección para sitios que requieran regeneración o reparación de defectos óseos, ya que son inmunológicamente compatibles, mantienen el potencial de crecimiento, remodelación y su nula capacidad antigénica, a diferencia de los otros materiales de injerto óseo, este es un material que realiza los 3 mecanismos biológicos (osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción).

Las exostosis orales son crecimientos benignos del tejido óseo que surgen de la placa cortical. Se observan como una fila bilateral de nódulos óseos bien definidos a lo largo de la cresta alveolar maxilar o mandibular. Comúnmente son asintomáticos por este motivo se encuentran en la etapa adulta y en ocasiones los pacientes no saben que lo tienen.

Su origen etiológico aún no está bien definido, pero se ha relacionado a estas lesiones con la raza, los factores genéticos dominantes, el desgaste dental e incluso los factores nutricionales.

Uno de los factores más importantes a considerar acerca de las exostosis como autoinjerto óseo es que el defecto o la zona a injertar no sea demasiado extensa porque es un injerto limitado por su tamaño de crecimiento.

Por otro lado, su mayor desventaja es que se requiere un segundo procedimiento quirúrgico que a diferencia de los otros injertos autólogos, este solo requiere una buena técnica para que no tenga complicación y así tener una recuperación más rápida.

Las exostosis ofrecen una fuente potencial de tejido donante para injertos óseos. Su vitalidad puede mantenerse a largo plazo, sus tasas de reabsorción son similares a las de otros sitios donantes y tiene un menor costo para los pacientes.

Es indispensable conocer los procesos biológicos normales que se desencadenan en la regeneración y las características físicas, mecánicas y biológicas propias de cada material.

Debemos tomar en cuenta que estas lesiones pueden confundirse con otras (osteoma, osteoblastoma, fibroma osificante, osteocondromas múltiples, osteosarcoma y condrosarcoma precoces) así que se requiere una buena historia clínica que incluya estudios radiográficos para su excelente diagnóstico.

12. Referencias

1. Antoniadou DZ, Belazi M, Papanayiotou P. Concurrence of torus palatinus with palatal and buccal exostoses: case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998 May;85(5):552-7. doi: 10.1016/s1079-2104(98)90290-6. PMID: 9619673.
2. Valencia PEM. Aparición de exostosis siete años después de un aumento del reborde alveolar con técnica de bolsillo [Internet]. Universidad Odontológica. 2018 [citado el 27 de febrero de 2023]. Disponible en: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UO/UO%2037-78%20\(2018-1\)/231260072008/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UO/UO%2037-78%20(2018-1)/231260072008/)
3. Lolymer R, Marina S, Adriana M. Torus y Exostosis óseas. Revisión de la literatura [Internet]. *Actadontologica.com.* [citado el 28 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.actadontologica.com/ediciones/1999/2/art-12/>
4. Meza Flores JL. Cavity Oral: Torus palatinus and Torus mandibularis. 1 de octubre de 2004 [consultado el 27 de enero de 2023]; Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.dedup.wf.001..add14701404edc5ed65f7d2f5ecc0c1&lang=es&site=eds-live>
5. García-García AS, Martínez-González JM, Gómez-Font R, Soto-Rivadeneira A, Oviedo-Roldán L. Estado actual del torus palatinus y torus mandibularis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2010 [citado el 29 de enero de 2023];15(2):e353-60. Disponible en: <https://roderic.uv.es/handle/10550/60372>
6. Rossello VE, Andrade MN, Gamboa VRL, Blanzari MJ, Zanni MSG, del Valle Papa MB. Toro palatino. *Med Cutan Ibero Lat Am* [Internet]. 2020 [citado el 29 de enero de 2023];47(3):216–8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=91762>
7. Freire Soria FH Tesis [Internet]. 2019-09 [consultado el 25 de enero de 2023]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44217>
8. Jiménez-Castellanos, Fabio Andrés, Dayana Andrea Arango-Piñeros, and Camila Andrea Toloza-Cubillos. "Escisión de torus mandibular bilateral en paciente

sistémicamente comprometido: reporte de caso." Revista Científica Odontológica 8.3 (2020): e035-e035.

9. Johnson JT. Oral & maxillofacial pathology: Brad W. Neville, Douglas D. Damm, Carl M. Allen, and Jerry E. Bouquot. W.B. Saunders, Philadelphia, PA, 1995, 711 pages
10. SIVAHARINI S, RAKSHAGAN, NARAYAN V. Incidence of Maxillary Tori and Mandibular Tori in Complete Denture Patients In SDC. International Journal of Pharmaceutical Research (09752366) [Internet]. 2021 Jan [consultado 2023 enero 28];13(1):1423–7. disponible en : <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=155803116&lang=es&site=eds-live>
11. K. Smitha GPS. Exóstosis alveolar: revisión: una revisión narrativa de la literatura [Internet]. Sciencedirect.com. 2014 [citado el 27 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352003514000021>
12. Kumar Singh A, Sulugodu Ramachandra S, Arora S, Dicksit DD, Kalyan CG, Singh P. Prevalencia de toros orales y exostosis en la población de Malasia: un estudio transversal. J Oral Biol Craneofac Res [Internet]. 2017;7(3):158–60. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212426817301227>
13. Bustamante-Correa D, Valladares-Pérez S, Astorga-Mori F, Sepúlveda-Troncoso G, Cortez-Fuentes C, Gahona-Gutiérrez O. Injerto Óseo Tibial en Cirugía Oral y Maxilofacial: Indicaciones y Descripción de la Técnica, Propósito De Tres Casos. Int J Odontostomatol [Internet]. 2021 [citado el 19 de febrero de 2023];15(1):286–92. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718381X2021000100286&script=sci_arttext&tlng=pthttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242020000502366
14. Contreras Estrada M, González Baltazar R, León Cortés S, Aldrete Rodríguez G, Hidalgo Santacruz G. Health self-care in informal sector female workers in Guadalajara (Mexico). A gender perspective. Salud Uninorte [Internet]. 2014;30(1):1–9. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v30n2/v30n2a15.pdf>

15. Hegtvedt AK, Terry BC, Burkes EJ, Patty SR. Skin graft vestibuloplasty exostosis. A report of two cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* [Internet]. 1990;69(2):149–52. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220\(90\)90315-j](http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220(90)90315-j)
16. Suárez D. PRINCIPIOS BÁSICOS EN REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA [Internet]. Researchgate.net. 2012 [citado el 11 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Dubraska-Suarez/publication/312029159_PRINCIPIOS_BASICOS_EN_REGENERACION_OSEA_GUIADA/links/586ab1ee08aebf17d3a4b5bd/PRINCIPIOS-BASICOS-EN-REGENERACION-OSEA-GUIADA.pdf
17. Ono T, Nakashima T. Oral bone biology. *Journal of Oral Biosciences* [Internet]. 2022 Mar 1 [consultado 2023 Feb 11];64(1):8–17. disponible: <https://search.ebscohost.com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S1349007922000081&lang=es&site=eds-live>
18. Burr DB, Allen MR. Basic and applied bone biology [Internet]. Second edition. Academic Press; 2019 [consultado 2023 Feb 11]. disponible: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001002103808&lang=es&site=eds-live>
19. Fernández-Tresguerres Hernández-Gil I, Alobera Gracia MA, Canto Pingarrón M del, Blanco Jerez L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea II: El proceso de remodelado. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2006 [citado el 8 de febrero de 2023];11(2):151–7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200012
20. Lindhe J, *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica* 6^{ta} Ed. Tomo 1. México: Médica Panamericana. Páginas:547
21. Bayron Monzón Trujillo, Isabel Martínez Brito, René Rodríguez Sarduy, José Jorge Piña Rodríguez, Elizabeth Aurora Pérez Mír. Injertos óseos en implantología oral. *Revista Médica Electrónica* [Internet]. 2014 Aug 1 [cited 2023 Feb 1];36(4):449–61. Available from: <https://search.ebscohost.com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.970a2281d635435a837d4b2aa085031b&lang=es&site=eds-live>

22. Martínez Treviño JA, Martínez Moreno M. Cirugía oral y maxilofacial. Manual Moderno; 2009 [citado 2023 Feb 1]. page.358
23. Mansour A, Al-Hamed FS, Torres J, Marino FT. Alveolar bone grafting: Rationale and clinical applications. En: Alghamdi H, Jansen J, editores. Dental Implants and Bone Grafts. Elsevier; 2020. p. 43–87.
24. Tortolini P, Rubio S. Different alternatives of bone grafts. Av Periodoncia Implantol Oral [Internet]. 2012 [citado el 1 de febrero de 2023];24(3):133–8. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169965852012000300003&lng=en&nrm=iso&tlng=en
25. Marín Ruiz M, San Hipólito Marín L, Belarra Arenas C, Martín Gómez F, Martínez-González JM. Injertos sustitutos no óseos: Aportaciones del ácido poliláctico y poliglicólico. Av Periodoncia Implantol Oral [Internet]. 2009 [citado el 2 de febrero de 2023];21(1):45–52. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852009000100006
26. Infante-Cossío P, Gutiérrez-Pérez JL, Torres-Lagares D, García-Perla García A, González-Padilla JD. Relleno de cavidades óseas en cirugía maxilofacial con materiales autólogos. Rev Esp Cir Oral Maxilofacial [Internet]. 2007 [citado el 2 de febrero de 2023];29(1):7–19. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582007000100001
27. Adela L, Llanes C, Montemayor Martínez R, Llamosa Cáñez L, Sandoval GM. Regeneración ósea guiada en zona estética: uso de exostosis ósea maxilar como inyección en bloque y membrana de ePTFE§ [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 6 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/periododontologia/mp-2011/mp113c.pdf>
28. Mejía EES. INJERTOS OSEOS: REVISIÓN DE ALCANCE [Internet]. Edu.co. [citado el 6 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20496/2020EdgarSerrano.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

29. Naval Gías L, González-García R. Reconstrucción maxilomandibular compleja: microcirugía, distracción ósea e implantes. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
30. OMAR, C. M. P. Aumento de Reborde Alveolar utilizando Bloques de Aloinjerto de Cresta Iliaca (Reporte de Caso). (consultado el 25 de enero 2023) disponible: https://www.odonto.unam.mx/~ivan_drupal/odonto/sites/default/files/inline-files/Aumento%20de%20Reborde%20Alveolar%20utilizando%20Bloques%20de%20Aloinjerto%20de%20Cresta%20Iliaca%20renovado%202%20columnas_1.pdf
31. Ortiz PN, Flores Kanter N. Injerto autólogo versus aloinjerto fresco congelado en cirugía lumbar instrumentada [Internet]. org.ar. [citado el 6 de febrero de 2023]. Disponible en: [http://www.aaot.org.ar/revista/2014/n1/Rev_Asoc_Argent_Ortop_Traumatol_2014_79_\(1\)_10-18_Ortiz.pdf](http://www.aaot.org.ar/revista/2014/n1/Rev_Asoc_Argent_Ortop_Traumatol_2014_79_(1)_10-18_Ortiz.pdf)
32. Oswaldo Cantillo Pallares, Guido Benedetti Angulo, Miguel Simancas Pallares. Injerto óseo en bloque usando como donante torus mandibular. Reporte de caso. Salud Uninorte [Internet]. 2014 Jan 1 [cited 2023 Feb 7];30(2):245–51. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.f69e779f2d1d4d698421a209e612d4ea&lang=es&site=eds-live>
33. Resnik R, editor. *Implantología Contemporánea* [Internet]. 4a ed. Elsevier; 2020.pag 69-107 Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/#!/content/book/3-s2.0-B978849113549400004X>
34. Bernal OE, Morales Trejo B, Manuel J, Mendoza G, Lemus DR. Resultados clínicos de injertos óseos autólogos en bloque. Resultados clínicos de los injertos óseos autólogos en bloque [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 19 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od165i.pdf>
35. Fernández JE, Luna RR, Ortiz Cruz AB, Antonio J, Solórzano A, Liceaga E, et al. Osteoma mandibular periférico [Internet]. Drjuanamezquita.com. [citado el 19 de febrero de 2023]. Disponible en: https://drjuanamezquita.com/pub/Osteoma_mandibular.pdf

36. Wang L, Guo J, Tang Z. Osteoblastoma del maxilar: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Oral Oncol* [Internet]. 2023;136(106268):106268. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1368837522005589>
37. Masià-Gridilla (autor principal) J, Mogedas-Vegara A, Gutierrez-Santamaría J, Alonso-Alonso T, Alberola-Ferrantí M, Hueto-Madrid JA. Fibroma osificante de seno etmoidal con invasión orbitaria: a propósito de un caso. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* [Internet]. 2016;38(1):59–61. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130055814000926>
38. Mordenti M, Gnoli M, Boarini M, Trisolino G, Evangelista A, Pedrini E, et al. The Rizzoli Multiple Osteochondromas Classification revised: describing the phenotype to improve clinical practice. *Am J Med Genet A* [Internet]. 2021 [citado el 14 de febrero de 2023];185(11):3466–75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34477285/>
39. Charmelo-Silva S, Buchanan A, Kalathingal S, Abdelsayed R. Osteosarcoma de los maxilares: Informe de 3 casos con énfasis en los primeros signos clínicos y radiográficos. *Cirugía Oral Oral Med Oral Patol Oral Radiol* [Internet]. 2022;133(2):e57–62. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212440321006088>
40. Cuevas-González JC, Reyes-Escalera JO, González JL, Sánchez-Romero C, Espinosa-Cristóbal LF, Reyes-López SY, et al. Condrosarcoma maxilar primario: Reporte de un caso. *World J Clin Cases* [Internet]. 2020 [citado el 19 de febrero de 2023];8(1):126–32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31970178/>
41. Bustamante-Correa D, Valladares-Pérez S, Astorga-Mori F, Sepúlveda-Troncoso G, Cortez-Fuentes C, Gahona-Gutiérrez O. Injerto Óseo Tibial en Cirugía Oral y Maxilofacial: Indicaciones y Descripción de la Técnica, Propósito De Tres Casos. *Int J Odontostomatol* [Internet]. 2021 [citado el 5 de marzo de 2023];15(1):286–92. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2021000100286&script=sci_arttext