



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**USO DE TEJIDO DENTARIO COMO INJERTO AUTÓLOGO POST
EXTRACCIÓN QUIRÚRGICA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA
DIMENSIÓN ÓSEA MAXILAR PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO 2019**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

RESÉNDIZ ESPINOSA XURAVET

DIRECTOR: CD. ESP. MEZA FONSECA JORGE LUIS

ASESOR: CD. REGALADO AYALA J. JESÚS

ASESOR : CD. MTRO. GONZÁLEZ ANDRADE RICARDO GAMALIEL



Ciudad de México octubre de 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

T Í T U L O

**USO DE TEJIDO DENTARIO COMO INJERTO AUTÓLOGO POST
EXTRACCIÓN QUIRÚRGICA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA DIMENSIÓN
ÓSEA MAXILAR.
PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO 2019**

ÍNDICE

		Pág.
	RESUMEN	
	ABSTRACT	
I	INTRODUCCIÓN	1
II	MARCO TEÓRICO	3
II.1	Embriología e histología de la cavidad bucal	3
	Neurulación y formación de cresta neural	4
II.2	Osificación de la cavidad bucal	8
II.3	Tejido óseo	11
	▪ Tipos de tejidos óseos	
	▪ Tejido óseo bucal	
II.4	Remodelación ósea	16
II.5	Resorción ósea en cavidad bucal	18
II.6	Enfermedad periodontal	20
	▪ Clasificación de enfermedad periodontal	
II.7	Cicatrización post extracción	22
II.8	Injertos óseos	28
	▪ Tipos de injertos óseos	
	▪ Procesos de integración de los injertos óseos	
	▪ Indicaciones y contraindicaciones de los injertos óseos	
	▪ Aplicación de los injertos en odontología	
II. 9	Tejido dentario como injerto	37
II.10	Plasma Rico en Plaquetas	40
III	OBJETIVO	42
IV	DISEÑO METODOLÓGICO	43
	▪ Tipo de estudio	43
	▪ Criterios de selección	43
	▪ Técnica	44
	▪ Recursos	47
	➤ Recursos humanos	
	➤ Recursos físicos	
V	PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO	50
VI	IMPACTO Y TRASCENDENCIA	67
VII	CONCLUSIONES	68
VIII	PROPUESTAS	68
XI	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
X	ANEXOS	74

Agradecimientos

Agradezco a Dios por ser mi luz y mi camino, por estar presente en mi vida guiándome y dándome fortaleza cuando los tiempos se tornan difíciles. Gracias por ayudarme a concluir esta etapa de mi vida.

A mi mamá: Ermis Margarita Espinosa Antúnez. Gracias por todos los sacrificios que realizas para que yo pueda salir adelante, sin tu apoyo y amor incondicional no hubiera podido concluir esta etapa. Me has enseñado a enfrentar los obstáculos de la vida y a jamás rendirme, eres mi fuerza, motivación e inspiración. Esta tesis es por ti y para ti.

A mi abuelita: Ma. Elena Antúnez Salgado. Aunque ya no estás presente de manera física, sé que estarías orgullosa de mí por haber concluido. Tu cariño me ha acompañado todos y cada uno de los días de este proceso.

A mi hermano Miguel Antonio Reséndiz Espinosa, porque a pesar de la distancia siempre estas al pendiente.

A mis tíos Joel, Daniel y David Espinosa Antúnez, que estuvieron presentes en ciertas etapas escolares.

A agradezco la familia Arenas, quienes junto conmigo vivieron el proceso de mi carrera. A María Sánchez Nava, quien desde un inicio me alentó a perseguir mis sueños brindándome el apoyo emocional que necesitaba. A Jaime Guadalupe Arenas Rosas, por ser un pilar y guía importante en mis estudios y vivencia.

A mi amor y compañero de vida: Julio César Arenas Sánchez, por ayudarme incondicionalmente, porque tu comprensión, apoyo y amor, fueron claves para este logro, agradezco a lo efímero del universo que cruzó mi camino con el tuyo.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** y a la **Facultad de Estudios Superiores Zaragoza** por permitirme ser parte de estas y abrirme las puertas al conocimiento, pero sobre todo gracias por permitirme tener sangre azul y piel dorada.

Agradezco de todo corazón las enseñanzas brindadas por todos y cada uno de mis docentes a lo largo de la carrera, no solo me mostraron la odontología con un sentido científico, también me resaltaron la importancia del tacto humano.

Al doctor Regalado Ayala Jesús, por creer en mí y compartir su conocimiento, gracias por siempre tener una visión crítica, sus exigencias me dejaron como enseñanza ser una buena profesional de la salud.

Una mención especial a los doctores: Regalado Ayala Jesús, Meza Fonseca Jorge Luis, González Andrade Ricardo Gamaliel, Guizar Mendoza Gerardo, Galán Salgado Gustavo, cuya colaboración ha sido importante en el desarrollo de esta tesis, gracias por aceptar ser parte de este proyecto confiándome su tiempo, paciencia, apoyo y orientación para la elaboración de esta misma.

A mis amistades presentes y pasadas gracias por compartirme sus conocimientos y por hacer de mi experiencia universitaria inolvidable, me encuentro en deuda con todos aquellos que me apoyaron prestándome algún material o instrumental, su apoyo fue una parte importante para que yo pudiera culminar mi más grande sueño. Quisiera hacer un especial agradecimiento a mi amiga de clases, clínicas y servicio: Galán Fuentes Brenda Yarid, juntas vivimos alegrías, frustraciones, pero no hubo obstáculo que no pudiéramos superar, jamás encontraría la manera de agradecer esas palabras de aliento que me dabas para seguir adelante cuando sentía que ya no podía más.

A Candy por estar conmigo en el proceso de selección, a Ginger por estar durante la formación y a Pepper por estar en la culminación, gracias por su compañía en las largas noches de desvelo.

RESUMEN

La pérdida de los órganos dentarios conlleva problemas como la resorción ósea, para tratar este defecto se han utilizado biomateriales que logren restituir el hueso. Se han realizado investigaciones para desarrollar un nuevo biomaterial de autoinjerto utilizando la matriz dentinaria, el esmalte y cemento de los órganos dentarios extraídos con el fin de promover la osteoconducción y regeneración ósea. El *objetivo* del caso clínico es la descripción del proceso y la aplicación del tejido dentario autólogo para la rehabilitación de la dimensión ósea maxilar. Se realizó un *tipo de estudio*: Descriptivo, presentación de un caso clínico. Dicho caso clínico se llevó a cabo en la clínica multidisciplinaria de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza en el año 2019. Se relata el caso clínico de un paciente de 58 años de edad, sistémicamente presenta hipertensión arterial controlada. Radiográficamente se observa resorción ósea generalizada. Se realizó un autoinjerto mediante la dentina de los órganos dentarios extraídos. Se colocó sangre del paciente para elaborar mediante centrifugado fibrinas ricas en plaquetas. Posterior a la cirugía se debe de dar seguimiento a los 3, 6 y 12 meses. *Concluimos* que la técnica de utilización de tejido dentario como injerto autólogo demostró ser un material sumamente biocompatible con actividad bioactiva siendo una mejor alternativa para la remodelación ósea maxilar, dando como resultado una integración rápida, sin complicaciones, reduciendo tiempos y costos, beneficiando a la rehabilitación. *Se propone* implementar más programas de investigación dentro de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, sobre este tipo de procedimientos para que sea posible la realización dentro de las Clínicas Universitarias de Atención a la Salud.

ABSTRACT

The loss of dental organs leads to problems such as bone resorption. In order to treat this defect, biomaterials have been used to restore bone. Research has been carried out to develop a new autograft biomaterial using the dentin matrix of extracted dental organs in order to promote osteoconduction and bone regeneration. The objective of the clinical case is the description of the process and the application of the autologous dentin tissue for the rehabilitation of the maxillary bone dimension. A Descriptive type of study was carried out, presentation of a clinical case. This clinical case was carried out in the multidisciplinary clinic of the "Facultad de Estudios Superiores Zaragoza" in 2019. The clinical case of a 58 year old patient with systemically controlled hypertension is reported. Radiographically, generalized bone resorption was observed. Bone autografting was performed using the dentin of the extracted dental organs. The patient's blood was used to elaborate platelet-rich fibrins by centrifugation after surgery, should be followed up at 3, 6 and 12 months. We conclude, the technique of using dental organ as an autologous graft proved to be a highly biocompatibility material with bioactive activity being a better alternative for maxillary bone remodeling, resulting in a fast integration, without complications, reducing time and costs, benefiting rehabilitation. It is proposed to implement more research programs within the Facultad de Estudios Superiores Zaragoza for this type of procedures so that it is possible to perform them within the University Health Care Clinics.

I. INTRODUCCIÓN

La utilización de los injertos óseos en odontología se implementó desde los finales de los años 80, como una alternativa para reconstrucción de defectos óseos derivado de la pérdida de órganos dentarios.

Los injertos se clasifican en: **aloinjertos** (homólogos), **isoinjertos** (isogénicos), **xenoinjertos** (heterólogos), **autoinjertos** (autólogos). De todos estos, los injertos óseos autólogos, son los de mejor pronóstico ya que actúa a través de los tres mecanismos biológicos: **osteogénesis, osteoconducción y osteoinducción**; por lo que, proporciona mejores resultados como evitar la transmisión de enfermedades y rechazo inmunológico.

El autoinjerto o también conocido como injerto autógeno, es un tipo de injerto trasplantado de una zona anatómica a otra del mismo individuo. Entre los sitios donadores encontramos: la cresta iliaca, que es el sitio donador por excelencia, costilla, tibia, hueso del cráneo y zonas intraorales como la tuberosidad del maxilar.

A partir de órganos dentarios se puede obtener un material que, tras ser desmineralizado y esterilizado, pueden ser utilizados como injerto autógeno, debido a que los órganos dentarios poseen en su composición contenido mineral muy superior a cualquier derivado óseo, lo que les da la propiedad de ser osteocompatible y osteoconductor, encontrándose en disposición biológica de proporcionar una nueva formación ósea.

En este sentido, al mencionar la composición química del órgano dentario se puede establecer que el **esmalte** se compone de un 90% de sustancia inorgánica y un 4% de agua, mientras que la **dentina** se compone de un 70% de sustancia inorgánica, 18 % de sustancia orgánica y un 12% de agua, por otra parte, el **cemento** se compone de 45-50% de sustancia inorgánica, 22% de sustancia orgánica y 32 % agua. En lo concerniente al hueso alveolar tiene un 65% de sustancia inorgánica y un 35% de sustancia orgánica.

El uso del tejido del órgano dentario como injerto se fundamenta en que el esmalte, la dentina y cemento contiene una alta concentración de matriz inorgánica (hidroxiapatita), también la dentina, cemento y pulpa dental constan de una gran cantidad de matriz orgánica (colágena, principalmente) y, por último, comparten un mismo origen embriológico con el hueso alveolar, que a comparación con que la cresta iliaca, costilla, etc. no comparten. Esto es importante porque permiten la osteoinducción y osteoconducción.

Es por esta razón, al considerar esta similitud, varios autores han optado por demostrar que las propiedades del órgano dentario triturado podrían actuar como un sustituto óseo inducido por la dentina y pulpa dental, estudiando el reciclado médico de los órganos dentarios humanos como un material alternativo de injerto para la regeneración ósea.

Por este motivo, en el presente trabajo se presentan los avances de los resultados (un caso clínico) de la aplicación de material obtenido de un órgano dentario del propio paciente, como opción de tratamiento de injerto autólogo en otro sitio de la arcada dental de la cavidad bucal.

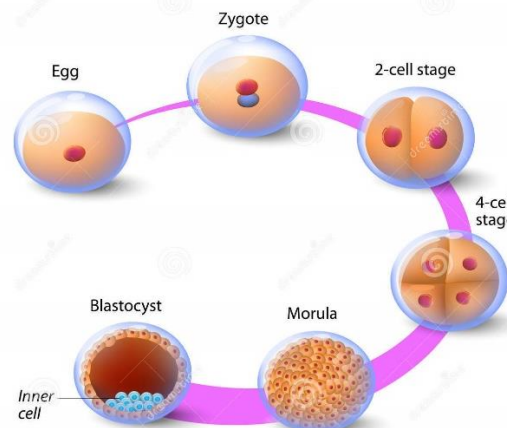
II. MARCO TEÓRICO

II.1 Embriología e histología de la cavidad bucal

Para comprender mejor el mecanismo de integración del injerto autólogo dentario en la cavidad bucal es muy importante conocer los principios básicos de la histoembriología de cabeza cuello, ya que esto dará un panorama más amplio de la neoformación ósea, es por ello que podemos hacer mención que el complejo cráneo facial se conforma de cráneo, cara, cavidad bucal y cuello.^{1,2}

Esta formación inicia con la fecundación en donde el gameto femenino y masculino se fusionan dando paso al llamado huevo o cigoto, el cual, entra a un proceso de división celular mitótico acelerado denominado segmentación que trae como resultado la conformación de las blastómeras, para posteriormente tener otra división causando una compactación conocida como mórula, dando origen a una masa celular interna denominada embrión y una masa celular externa conocida como trofoblasto (futura placenta). Durante la segunda semana, el embrioblasto se dividirá en dos capas: epiblasto e hipoblasto, dichas capas originaran el disco germinativo bilaminar. (VER FIG. No.1) ^{2,3}

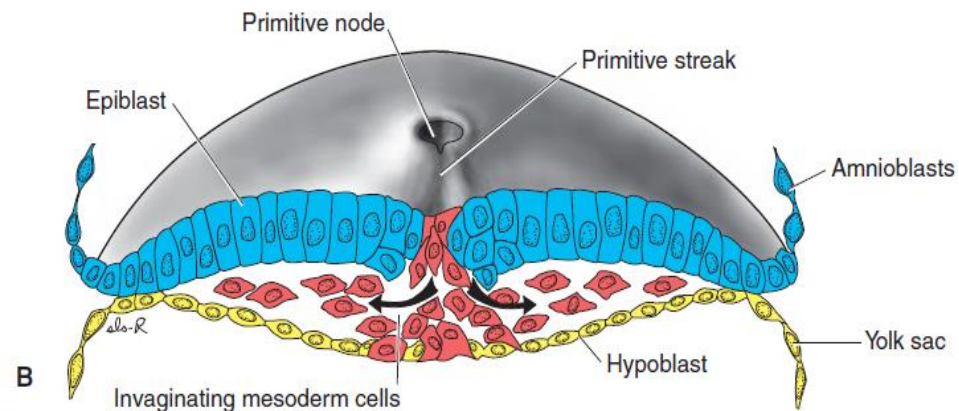
Figura No. 1. Desarrollo embrionario
Segmentación del cigoto durante la primera y segunda semana



Martínez A A, Embriología, 3ª ed. Panamericana, 2020: 65-70

En la tercera semana inicia la gastrulación, las células del epiblasto migran y se invaginan a nivel de la línea primitiva (*VER FIG No. 2*) y forman al embrión trilaminar constituido por las tres capas germinativas: ectodermo, mesodermo intraembrionario y endodermo. (*VER FIG. No 2*) El ectodermo y el endodermo son tejidos con células epiteliales fuertemente unidas, mientras que el mesodermo es laxo. Estas estructuras constituirán parte de la cavidad bucal. ^{1,2}

Figura No. 2. Migración de células epiblasticas



Sadler TW. *Embriología Médica* 9ª ed. Argentina; Panamericana; 2004: 262-269

NEURULACIÓN Y FORMACIÓN DE LA CRESTA NEURAL

La neurulación es un proceso que comienza durante la tercera semana del desarrollo embrionario, la inducción ejercida por las interacciones tisulares entre el ectodermo, el mesodermo paraxial y la notocorda, hacen que la placa neural eleve sus bordes, los cuáles confluyen y se fusionan en la línea media formando el tubo neural. ^{3,4}

La cresta neural constituye una población celular que se desarrolla en los márgenes laterales de la placa neural durante el proceso de neurulación. La formación de la cresta neural comienza con la inducción de dos proteínas morfogénicas óseas (BMP) y los Wnts. secretadas por el ectodermo epidérmico y el factor de crecimiento

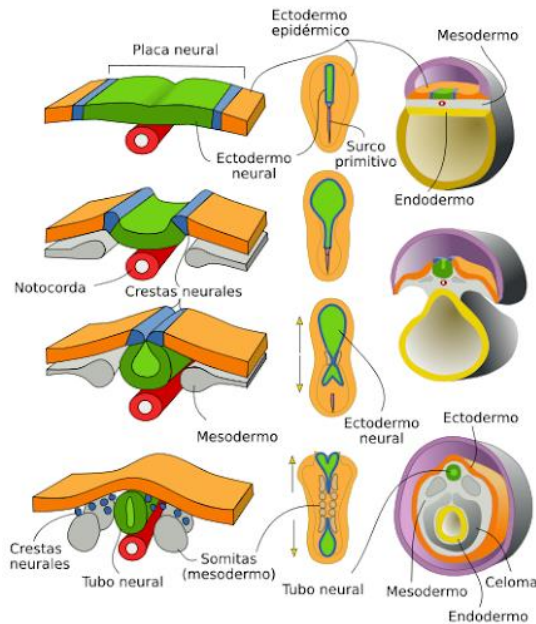
fibroblástico 8 (FgF-8) producido por el mesodermo paraxial, estas proteínas actúan sobre los márgenes laterales de la placa neural para crear así la cresta neural. ³

Las crestas neurales dan origen a células pluripotenciales denominadas así debido a su capacidad de diferenciación en varios tipos celulares como: nervios, células gliales, tejidos conjuntivos, huesos, etc. Su importancia y protagonismo es tanta que se ha considerado como una cuarta capa germinativa.

Una vez formadas las células de la cresta neural migran y se transforman en células epiteliales a células mesenquimales. Cuando las células migran lo hacen en cuatro direcciones distintas: 1.- Cresta neural craneal 2.- Cresta neural circunfaringea y 3.- Cresta neural del tronco

La cresta neural craneal produce mesénquima cráneo-facial para dar origen a cartílagos de los arcos branquiales, huesos de la base del cráneo, cartílago de Meckel, hueso maxilar, paladar, mandíbula, neuronas sensoriales y glía de los ganglios trigémino y ciliar. (VER FIG. No 3) ^{4,5}

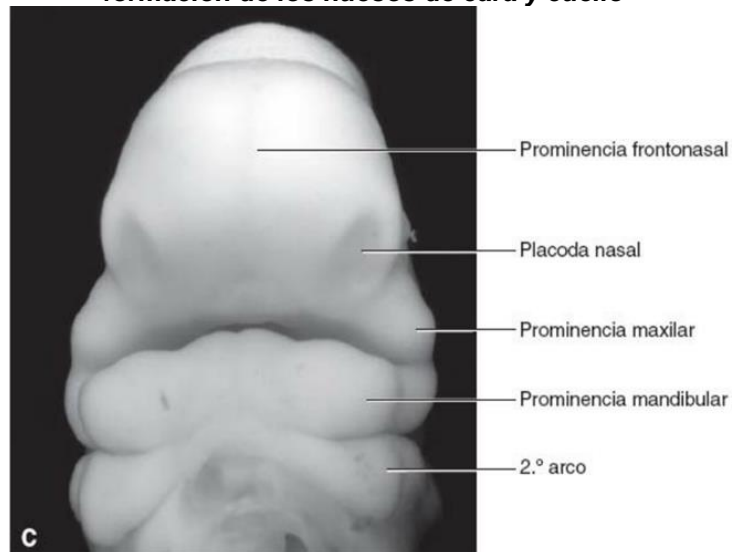
Figura No. 3. Proceso de neurulación



Rodríguez B. *Desarrollo embrionario del sistema nervioso central*, Bogotá 31, 2012: 125-132.

Durante la cuarta y quinta semana se desarrollan los arcos faríngeos y los primeros signos de la formación de la boca. (VER FIG. No. 4) Del primer arco faríngeo se derivan: los procesos mandibulares, (dos inferiores) los procesos maxilares (dos superiores) y el cartílago de Meckel. (VER FIG. No.5)

Figura No. 4. Embrión humano de 4 semanas muestra los cartílagos de los arcos faríngeos que participan en la formación de los huesos de cara y cuello

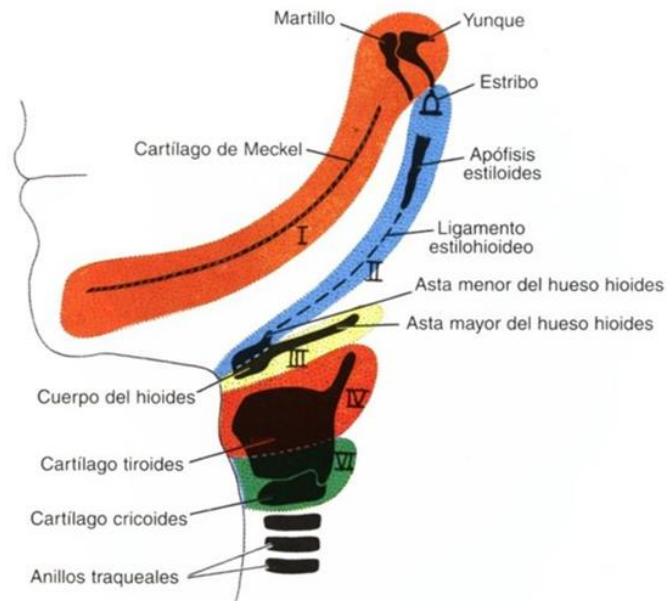


Sadler TW. *Embriología Médica* 9ª ed. Argentina; Panamericana; 2004: 262-269

Por otro lado, el ectomesénquima del primer arco faríngeo contribuye también a la formación del hueso del tercio medio e inferior de la cara, así como los siguientes componentes: dermis de la piel de la cara, músculos, arterias, cartílagos y nervios, esta última da la parte sensitiva y motora por medio de dos ramas (maxilar y mandibular) del nervio trigémino (V par craneal). 4-6

El proceso maxilar crece y se dirige hacia arriba y adelante extendiéndose por debajo de la región del ojo, por encima de la cavidad bucal primitiva y medialmente hacia el paladar para dar sostén. El proceso mandibular en cambio progresa hacia la línea media por debajo del estomodeo o cavidad bucal primitiva para fusionarse al lado opuesto y formar la mandíbula y el labio inferior. 2,5,7

Fig. No. 5. Estructuras definitivas formadas por los componentes cartilagosos de los diversos arcos faríngeos



Sadler TW. *Embriología Médica 9ª ed. Argentina; Panamericana; 2004: 262-269*

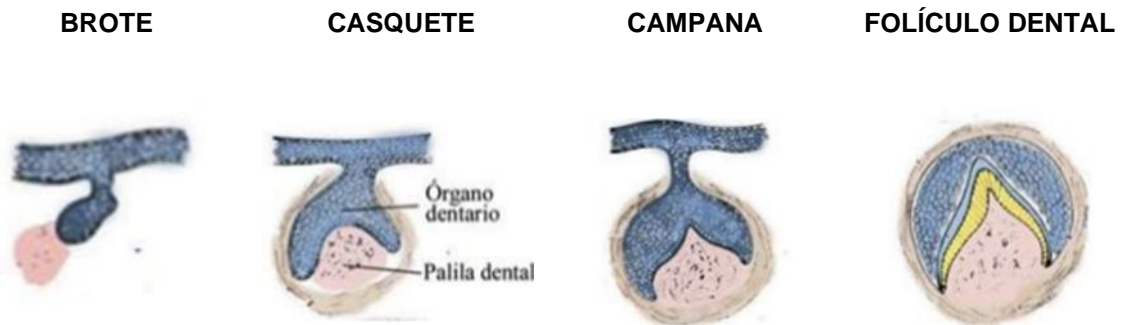
Alrededor de la sexta semana comienza la formación de los órganos dentarios, tanto los órganos dentarios deciduos y permanentes se desarrollan a partir del: *ectodermo bucal, mesodermo y células de la cresta neural*.

El esmalte se deriva del ectodermo de la cavidad bucal; los tejidos restantes de los órganos dentarios se diferencian a partir de la mesénquima circundante al mesodermo de las células de la cresta neural. Las células de la cresta neural reciben información morfogenética antes de migrar de la cresta neural. 8

La odontogénesis comienza por la influencia inductora del mesénquima de la cresta neural sobre el ectodermo supraduyente conformando engrosamientos epiteliales dentro del ectomesénquima de la arcada maxilar y mandibular, esta diferenciación crea una estructura con forma de C, formando la lámina dental (o listón primario) este es el primer signo del desarrollo de los órganos dentarios que se llevan a cabo en dos fases que son:

- a. Morfogénesis o morfodiferenciación, en esta fase ocurre el proceso de formación del patrón que constituirá la corona del diente y luego la formación del patrón que constituirá la raíz dentaria. (VER FIG. No 6). 2
- b. Histogénesis o citodiferenciación, en esta fase ocurre el proceso de formación de los tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa a partir de los patrones de la corona y la raíz dentaria. (VER FIG. No.6). 2

Fig. No. 6 secuencia clásica de etapas en la odontogénesis



Valdés V, Embriología Humana, La Hab. Ciencias Médicas, 2010.

II.2 OSIFICACIÓN DE LA CAVIDAD BUCAL

El mecanismo de osificación del maxilar y la mandíbula se da en una fase temprana a partir de la 6ª semana y se conforman totalmente alrededor de las 13 semanas.

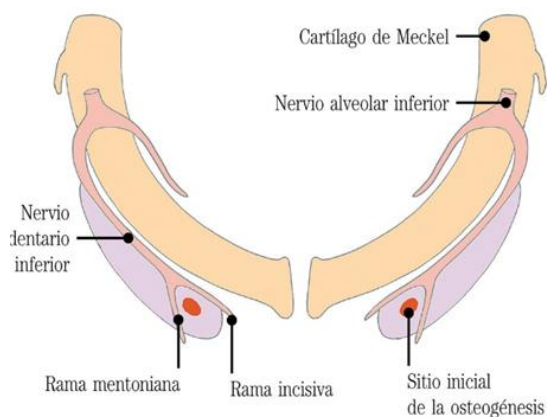
Al término de la sexta semana de vida intrauterina comienza la osificación del maxilar, a partir de dos puntos de osificación situados fuera del cartílago nasal, uno a nivel premaxilar y otro postmaxilar, a partir del centro de osificación premaxilar se forman trabéculas que se dirigen en tres direcciones: arriba, adelante y abajo, el conjunto de las trabéculas óseas forma la parte externa del maxilar. 2,5,7

La formación ósea del maxilar se realiza mediante el mecanismo de osificación intermembranosa, la mayor parte de su crecimiento es debido a las suturas intraóseas (maxilomalar, frontomaxilar y cigomática temporal) y por el desarrollo de cavidades neumáticas (senos maxilares, frontales). (VER FIG. No.5). 2,5

El proceso mandibular ofrece un mecanismo de osificación yuxtaparacondral en el que el cartílago de Meckel, denominado cartílago primario, sirve como guía o sostén. El inicio de la formación del tejido óseo se produce a las seis o siete semanas de vida intrauterina. A las doce semanas aparecen en el mesénquima otros centros de cartílago independientes al cartílago de Meckel, y que juega un papel importante en la osificación endocondral de las ramas ascendentes mandibulares(VER FIG. No.7). 2,5,7

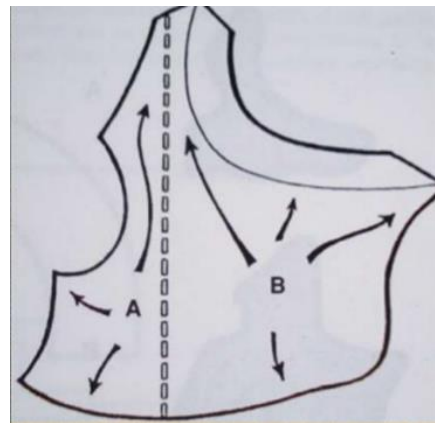
La osificación, por tanto, es mixta porque además de ser intermembranosa debido al mesénquima del primer arco faríngeo, también intervienen cartílagos secundarios: el coronoideo, el incisivo y el condíleo

Fig. No. 7 Osificación yuxtaparacondral de la mandíbula



Sadler TW. *Embriología Médica 9ª ed.* Argentina; Panamericana; 2004: 269-262.

Fig. No. 7 Formación del maxilar (porción externa) Se señalan los dos centros primarios de la osificación, las flechas indican la dirección que siguen las trabéculas



Donal HE. *Crecimiento Maxilofacial, 3ª ed.* McGraw Hill, 1992.

Al finalizar el segundo mes del periodo embrionario las células mesenquimatosas de los maxilares regulan la morfogénesis dentaria, desarrollando los osteoblastos, de esta manera los gérmenes dentarios estimulan la formación de los alveolos, con la formación radicular se conforman los tabiques óseos y se incorporan gradualmente los alveolos a los cuerpos óseos del maxilar y la mandíbula. El hueso alveolar formado de los gérmenes dentarios crece y se desarrolla con la erupción. Durante la formación, el hueso alveolar crece alrededor del diente para luego unirse a la porción basal de los maxilares. 2,5

II.3 TEJIDO ÓSEO

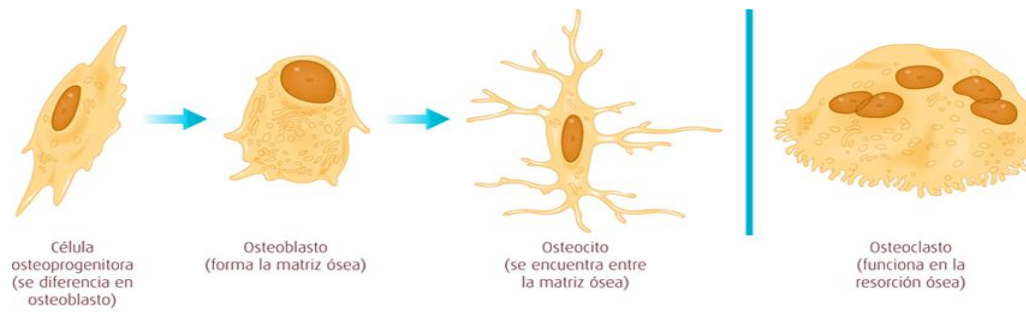
El tejido óseo histológicamente se considera como un tejido conjuntivo especializado, el cual está constituido por células y por una matriz extracelular la cual está compuesta de sales minerales como el calcio y fosfato, estos minerales forman cristales de hidroxiapatita, $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ la hidroxiapatita representa el 55 % de materia inorgánica proporcionando así dureza en el tejido, siendo capaz de brindar sostén y protección. El resto de la matriz contiene materia orgánica, su principal componente estructural son las fibras colágenas especialmente tipo I y V aunque esta última se encuentra en menor cantidad, de igual manera contiene otro conjunto de proteínas (no colágenas) como la osteocalcina, que componen la sustancia fundamental, estas proteínas ayudarán a la fijación de las sales minerales para así lograr adherirse a las células y puedan participar en la calcificación de los tejidos. Esta composición confiere al tejido óseo una gran consistencia, dureza, resistencia a la compresión y cierta pero limitada elasticidad.1,9,10

El tejido óseo está formado por cuatro tipos celulares. (VER FIG. No.8).

- 1. Células ontogénicas:** Llamadas también osteoprogenitoras. Son células madres no especializadas provenientes del mesénquima que pueden presentar mitosis para posteriormente transformarse en osteoblastos. 1,9

- 2. Osteoblastos:** Son las células fundamentales del tejido óseo, consideradas responsables de la formación y organización de la matriz extracelular del hueso y de su posterior mineralización. Los osteoblastos son células secretoras de colágena tipo I que constituye el 90% de las proteínas del hueso, también producen fibras colágenas tipo V y otras proteínas como las glicoproteínas (sialoproteínas, osteonectina, osteopontina); estas células ayudan a la fijación del calcio provocando la mineralización de la matriz ósea, antes de que se produzca la calcificación se denomina sustancia osteoide. ^{9,10}
- 3. Osteocitos:** Son células óseas maduras formadas por los osteoblastos que pasan por varias fases de maduración hasta que quedan completamente rodeados por la matriz y se mantienen en un estado de reposo, por lo tanto, estas células no presentan divisiones celulares y mantiene el metabolismo con la sangre regulando el almacenamiento de calcio y fosfato, elementos que participan en la remodelación ósea. ^{1,10}
- 4. Osteoclastos:** Son células polinucleares de gran tamaño localizadas en la superficie ósea. Los osteoclastos se forman por la fusión de varias células mononucleares derivadas de una célula madre sanguínea de la médula ósea mostrando muchas propiedades de los macrófagos, estas células fagocíticas liberan enzimas lisosómicas y ácidos que provocan la resorción del tejido óseo manteniendo la remodelación ósea. ^{1,9,10}

Fig. No. 8 Células del tejido óseo



Sepúlveda S.J. Texto atlas de histología biología celular y tisular. 2ª ed. España;2015:160-203

Los huesos están compuestos por diferentes tipos de tejido, que incluyen hueso compacto (denso), hueso esponjoso (trabeculado), médula ósea, endostio y periostio.

▪ TIPOS DE TEJIDOS ÓSEOS

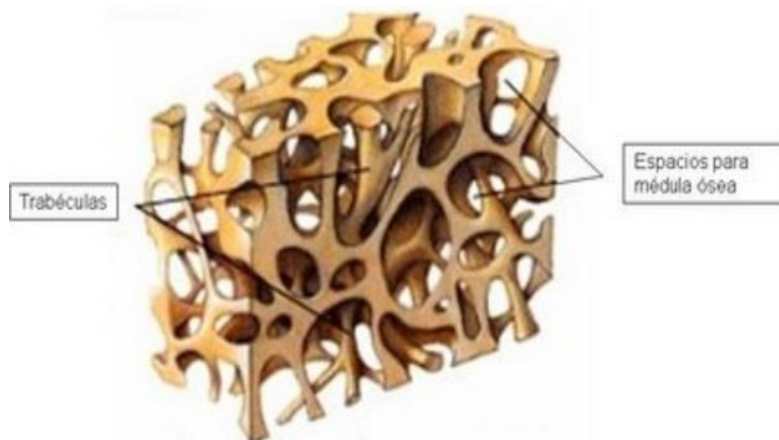
El tejido óseo compacto: Es un tejido duro y denso. Está constituido por osteonas alineadas en la misma dirección. El tamaño de una osteona es variable y el número de laminillas puede oscilar entre 4 y 20, estas contienen un conducto central denominado Havers, donde se disponen laminillas concéntricas con lagunas donde hay osteocitos y colágeno, las laminillas son rodeadas por una red de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios que penetran el hueso compacto mediante los conductos de Volkman, de esta manera es como existe una comunicación con la cavidad medular y la superficie externa del hueso. ^{1,9}

Tejido óseo esponjoso: Tiene una porosidad entre 0.75 y 0.95. Se encuentra en la zona interna de los huesos largos y planos. En los huesos cortos forman el interior y zona del exterior.

A diferencia del tejido esponjoso este tipo de tejido no presenta osteonas, contiene láminas intersticiales que están dispuestas de manera irregular denominadas trabéculas, estas trabéculas forman una estructura esponjosa dejando huecos, en

estos espacios contiene médula ósea roja y amarilla. Dentro de las trabéculas se encuentran los osteocitos que yacen en sus lagunas con canalículos. En este caso los vasos sanguíneos penetran directamente en el hueso esponjoso y permiten el intercambio de nutrientes con los osteocitos. Las trabéculas están recubiertas de hueso compacto. Este tipo de tejido se localiza en huesos cortos, aplanados e irregulares. (VER FIG. No.9).

Fig. No. 9 Laminillas dispuestas en un encaje irregular de finas capas de hueso llamadas trabéculas



Tortora GJ, Derrickson D, Principios de anatomía y Fisiología. 11ª ed. México: Panamericana; 2008.

▪ TEJIDO ÓSEO BUCAL

Las estructuras óseas que conforman la cavidad bucal se dividen en pares e impares, los pares son: maxilares, palatinos y temporales, los huesos impares son mandíbula, esfenoides e hioides.¹¹

Gracias a estas estructuras la cavidad oral anatómicamente se divide en vestíbulo y cavidad oral propiamente dicha. La cavidad oral está conformada por un techo, piso, paredes anterolaterales y el istmo de las fauces.^{1,12}

En este trabajo se aborda el uso de tejido dentario como injerto en el maxilar y la mandíbula, es por eso importante mencionar las características anatómicas de estas estructuras.

Hueso Maxilar: El maxilar es voluminoso y sin embargo es ligero, debido a la existencia de las cavidades conocidas como seno de maxilar, que ocupa los dos tercios del espesor del hueso. La configuración externa del maxilar es muy irregular. No obstante, se puede reconocer una forma cuadrilátera y distinguírle cuatro bordes y dos caras una lateral y otra medial. (*VER FIG. No.10*).¹³

El hueso maxilar es superior a la cavidad bucal, inferior a la cavidad orbitaria y lateral a las cavidades nasales. Participa en la formación de las paredes de estas tres cavidades y se articula con el lado opuesto para formar el maxilar. El techo de la cavidad bucal se conforma del proceso palatino, el cual inicia en la superficie medial del maxilar donde se une mediante una sutura intermaxilar con la otra parte medial del proceso maxilar, a nivel de los incisivos se localizan dos conductos incisivos estos dan paso a vasos y nervios palatinos y nasopalatinos.^{8,10}

Contiene un borde libre y curvo se denomina arco alveolar, internamente contiene excavaciones llamadas alveolos, lugar donde se articulan las raíces de los órganos dentarios superiores, los alveolos dentarios están separados entre sí por tabiques óseos para separar las raíces de los dientes.^{13,14}

El hueso maxilar esta principalmente formado por tejido compacto. Por lo general solo existe tejido esponjoso en el espesor del borde alveolar de la apófisis palatina y del vértice truncado de la apófisis cigomática.¹³

Fig. No. 10 Maxilar superior vista anterior



Velayos. SL., Anatomía de la cabeza para odontólogos 4ª ed. España, Panamericana;2007: 50-627

Hueso mandibular: El hueso mandibular es un hueso grande, irregular, central y es el único hueso móvil de los que conforman el macizo facial. Está localizado en la parte inferior y anterior, consta de dos caras, una anterior (convexa) y otra posterior (cóncava); y dos bordes, el primero superior (alveolar) y el segundo Inferior (libre). El cuerpo contiene dos porciones perpendiculares denominadas ramas mandibulares estas tienen dos apófisis: la apófisis coronoides y la apófisis condilar o cóndilo. En el cóndilo se aprecia un cuello y una cabeza con la superficie articular.

(VER FIG. No.11). 1,13,15

El borde superior del cuerpo mandibular presenta un borde libre, sobre este borde libre posterior denominado arco alveolar, se encuentran excavaciones cuyas cavidades son los alveolos destinados a las raíces de los órganos dentarios. 10,14,16

En su constitución ósea la mandíbula está formada por una gruesa capa de tejido compacto y de tejido esponjoso.

Fig. No. 11 Hueso mandibular cara lateral y anterior



Velayos. SL., Anatomía de la cabeza para odontólogos 4ª ed. España, Panamericana;2007: 500-627

II.4 REMODELACIÓN ÓSEA

El tejido óseo es metabólicamente activo y experimenta una constante formación y resorción permitiendo así el mantenimiento del volumen óseo y la reparación del daño tisular. Este fenómeno equilibrado es denominado proceso de remodelado óseo, que permite en condiciones normales la renovación de un 5-10% del hueso total al año. Las células óseas (constituidas por osteoblastos, osteocitos y osteoclastos) participan en este proceso.¹⁷

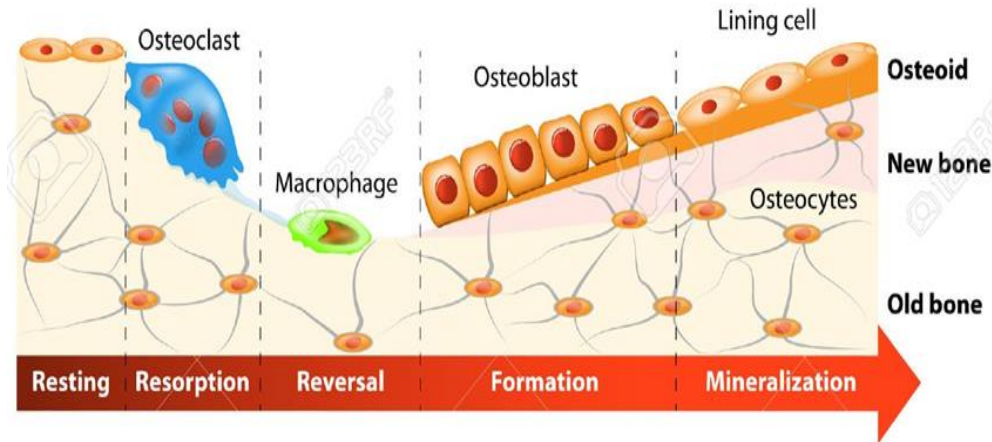
A nivel microscópico el remodelado óseo se produce en las unidades básicas multicelulares o BMU (*basic multicellular units*), la vida media de cada unidad de remodelado en humanos es de 2 a 8 meses y la mayor parte de este período está ocupado por la formación ósea. Existen en el esqueleto humano 35 millones de unidades básicas multicelulares y cada año se activan 3-4 millones, por lo que el esqueleto se renueva totalmente cada 10 años.¹⁷

Las células osteoclasticas reabsorben una cantidad determinada de hueso y los osteoblastos forman la matriz osteoide y la mineralizan para rellenar la cavidad previamente creada. En estas unidades hay osteoclastos, macrófagos, preosteoblastos y osteoblastos. Estas células se rigen por una serie de factores, tanto generales como locales, permitiendo el normal funcionamiento del hueso y el mantenimiento de la masa ósea. (VER FIG. No. 12) Cuando este proceso se desequilibra ya sea por exceso o por defecto ocurre la patología conocida como osteoporosis.^{17,18}

El crecimiento y remodelación mandibular y maxilar involucran la aposición y resorción ósea tanto en niños como en adultos. La mayor ganancia en masa ósea ocurre durante el crecimiento lineal que se completa hacia los 20 años. En los procesos alveolares que soportan los órganos dentarios del maxilar y la mandíbula ejerce fuerzas que permiten la preservación y neoformación de hueso. Las fuerzas generadas durante la masticación son de 400kg/cm², estos estímulos que permiten mantener su forma, tamaño y densidad, son transmitidas desde la corona del órgano dentario, vía periodonto de inserción hacia el tejido óseo del proceso alveolar, donde las cargas son dispersadas, manteniendo un equilibrio en la remodelación del proceso alveolar. ^{19,20,21}

Se podría decir que la formación y la preservación del proceso alveolar dependen de la presencia de órganos dentarios por lo que la extracción o pérdida de un órgano dentario permanente puede causar modificaciones y cambios tanto anatómicos como fisiológicos, así como macroscópicos en el hueso maxilar y mandibular. Una vez que es extraído el órgano dentario habrá una irritación en el área edéntula dificultando el proceso de masticación, movilidad dentaria, aparición de caries interproximales, sobrecargas en puntos de contacto, problemas de ATM y cálculo dental, el cual si no llega a ser tratado puede ocasionar pérdida de otros órganos dentarios que a lo largo del tiempo limitará a la disponibilidad ósea para una restauración, desencadenando atrofia alveolar, dificultando la reconstrucción de una dentadura a causa de la pérdida de hueso y una resorción extrema.²²

Fig. No.12 Esquemas de remodelación ósea



Mandalunis MP., remodelación ósea Act. En Osteología 2006; 2(1) : 16-18.

II.5 RESORCIÓN ÓSEA EN CAVIDAD BUCAL

La **resorción ósea** es el proceso controlado por una compleja interacción entre las células osteoblásticas y osteoclásticas, los osteoclastos eliminan tejidos óseos liberando minerales de ion calcio desde la matriz ósea a la sangre.²¹

Los osteoclastos son células multinucleadas que contienen numerosas mitocondrias y lisosomas, son las responsables de la destrucción del tejido óseo, Los osteoclastos se adhieren al tejido óseo mediante moléculas de adhesión, una vez adherido a la matriz el osteoclasto desarrolla proyecciones de la membrana plasmática denominado ribete en cepillo (ruffled border) y comienzan a secretar colagenasa y otras enzimas importantes en el proceso de resorción de tejido óseo. Los iones de calcio, magnesio, fosfato y los productos del colágeno son endocitados por el osteoclasto y liberados en el líquido extracelular, provocando la desmineralización del tejido óseo. Cuando se ha completado el

proceso de resorción los osteoclastos mueren por apoptosis. Este proceso de resorción causa una patología denominada atrofia alveolar. 23,24

La atrofia alveolar se considera de etiología multifactorial. Existen diversos factores relacionados. Se han descrito la enfermedad periodontal preexistente, trastornos sistémicos y endocrinos, factores dietéticos, consideraciones anatómicas, mecánicas y morfología facial. Es quizás una de las condiciones bucales más incapacitantes, la razón reside en que es crónica, progresiva, acumulativa e irreversible. (VER FIG. No.13). 21,25

En realidad, la atrofia suele empezar en la edad media de la vida, con los dientes todavía presentes, pero se acelera cuando hay pérdida de los órganos dentarios causando un retardo de la remodelación ósea. Aunque después de la pérdida dentaria en algunos pacientes se pueden observar sus procesos maxilares y mandibulares estables en su forma ósea y mucosidad, el proceso de atrofia persiste en sentido vertical y horizontal de manera paulatina y no llega a detenerse. 24, 26.

Fig No. 13 Atrófia severa vertical por ausencia de Órganos dentarios



Antuni EAtrófia severa vertical mandibular, divulgacion científica :26-31

https://fundacioneduardoanitua.content//2019/03/2019atrofia_verticaseveramandibular.pdf

Este proceso comienza en el reborde residual, inicia con un colapso gingival y una disminución del volumen óseo, entre los primeros seis meses y dos años post extracción, Las anomalías óseas debidas a la resorción pueden incrementar por el resto de la vida, por la compresión producida por el uso de prótesis removibles mal ajustadas, ya que el paciente se tiene que acoplar a la utilización de éstas, modificando hábitos alimenticios y procesos funcionales del sistema estomatognático. 26-28

II.6 ENFERMEDAD PERIODONTAL

Las enfermedades periodontales se encuentran catalogadas entre las afecciones más común del género humano. Se plantea que más del 70% de la población adulta ha padecido de gingivitis, periodontitis o ambas.

Las enfermedades periodontales no suelen causar dolor o molestias intensas. El síntoma más frecuente es el sangrado espontáneo durante el cepillado dental; aunque en pacientes fumadores es menos evidente. También puede aparecer pus en la encía, mal sabor o mal aliento, enrojecimiento de las encías, retracción de las mismas y aspecto de diente más largo, aparición de espacios entre los dientes o cambios de posición de estos, hipersensibilidad a cambios térmicos (sobre todo al frío), dolor y movilidad de los dientes.

Las lesiones provocadas por las periodontopatías en la cavidad bucal en los adultos jóvenes son irreparables debido a que destruyen la estructura del soporte periodontal y óseo causando una perdida dental generalizada privando a muchas personas de todos sus dientes durante la vejez. 29

II.6.1 CLASIFICACIÓN DE ENFERMEDAD PERIODONTAL

La Academia Americana de Periodoncia (AAP) y la Federación Europea de Periodoncia (EFP) han elaborado un nuevo sistema de clasificación de patologías y alteraciones periodontales.30

Cuadro No. 1 Clasificación de periodontitis por estadios según la gravedad del diagnóstico inicial y la complejidad, sobre la base de factores locales

		Estadio I	Estadio II	Estadio III	Estadio IV
Gravedad	CAL interdental en zona con la mayor pérdida	1-2 mm	3-4 mm	≥ 5 mm	≥ 5 mm
	Pérdida ósea radiográfica	Tercio coronal (< 15 %)	Tercio coronal (15-33 %)	Extensión a tercio medio o apical de la raíz	Extensión a tercio medio o apical de la raíz
	Pérdida dentaria	Sin pérdida dentaria por razones periodontales		≤ 4 pérdidas dentarias por razones periodontales	≥ 5 pérdidas dentarias por razones periodontales
Complejidad	Local	Profundidad de sondaje máxima ≤4mm	Profundidad de sondaje máxima ≤5mm	Profundidad de sondaje ≥ 6mm	Profundidad de sondaje ≥ 6mm
		Perdida ósea principalmente horizontal	Perdida ósea principalmente horizontal	Además de complejidad Estadio II:	Además de complejidad Estadio III:
				Perdida ósea vertical ≥ 3 mm	Necesidad de rehabilitación compleja debido a: Disfunción masticatoria Trauma oclusal secundario (movilidad dentaria ≥ 2) Defecto alveolar avanzado Colapso de mordida, abanicamiento dental, migraciones dentarias Menos de 20 dientes residuales (10 parejas con contacto oclusal)
				Afectación de furca grado II o III	
				Defecto de cresta moderado	
Extensión y distribución	Añadir estadio como descriptor	En cada estadio describir extensión localizada (< 30 % de dientes implicados) generalizada o patrón molar/incisivo			

Fuente: Herrera D, Figuero E, Shapira L, Jin L, Sanz M. La nueva clasificación de las enfermedades periodontales y periimplantarias [Internet]. Rev Soc Esp Periodontol. 2018; 11. Disponible en: https://www.sepa.es/web_update/wp-content/uploads/2018/10/p11ok.pdf

Cuadro No. 2 Clasificación de periodontitis por grados, basada en evidencia directa y factores modificados. Adaptado de Tonetti y cols. (2018)

		Grado A	Grado B	Grado C
Evidencia directa	Radiografías o evaluación periodontal en los 5 años anteriores	No evidencia de pérdida de hueso/inserción	Pérdida < 2mm	Pérdida ≥ 2mm
	Perdida ósea vs. Edad	> 0.25	0.25-1.0	>1,0
Evidencia indirecta	Fenotipo	Grandes depósitos de <i>biofilm</i> con niveles bajos de destrucción	Destrucción proporcional a los depósitos de <i>biofilm</i>	El grado de destrucción supera las expectativas teniendo en cuenta los depósitos de <i>biofilm</i> ; patrones clínicos específicos que sugieren periodos de progresión rápida y/o patología de aparición temprana... Por ejemplo, patrón molar-incisivo falta de respuesta prevista a tratamientos de control bacteriano habituales
Factores modificadores	Tabaquismo	No fumador	< 10 cig./ día	≥ 10 cig./ día
	Diabetes	Normal con /sin diabetes	Hb A1c < 7 con diabetes	Hb A1c > 7 con diabetes
Fuente: Herrera D, Figuero E, Shapira L, Jin L, Sanz M. La nueva clasificación de las enfermedades periodontales y periimplantarias [Internet]. Rev Soc Esp Periodontol. 2018; 11. Disponible en: https://www.sepa.es/web_update/wp_content/uploads/2018/10/p11ok.pdf				

Las atrofiás mandibulares y maxilares provocadas por la pérdida de órganos dentarios ya sea por causa periodontal o por lesiones cariosas son causantes de daños tanto en tejidos blandos como duros. Una vez perdido el órgano dentario se desencadenarán una serie de fisiopatologías y este proceso fisiológico inicia con la cicatrización. 20,31

II.7 CICATRIZACIÓN POST EXTRACCIÓN

La cicatrización del alveolo post a una extracción es un proceso fisiológico multifactorial. Este proceso se puede ver afectado por factores tanto externos como propias del paciente de manera que la restitución de tejidos óseos es defectuosa. Se considera que un alveolo postextracción tiene las siguientes características:

Fractura abierta: Causado por la avulsión (la extracción dentaria) quedando expuesto el tejido óseo.

Herida infectada: Al considerarse a la cavidad bucal como un sitio húmedo en el cual coexisten microorganismos de forma saprófita con potencial patógeno.

Cicatrización por segunda intención: Debido a la solución de continuidad. Este tipo de cicatrización causa daños irreversibles del periodonto.^{18,23,32}

La cicatrización es resultado de la regeneración de tejidos, su evolución se condiciona por una serie de factores bioquímicos y etapas básicas. (VER FIG. No.14).³³

Etapla inflamatoria: Dura aproximadamente de 3 a 5 días y comienza inmediatamente de que el tejido se lesiona. Se diferencian dos fases la vascular que inicia con una vasoconstricción para evitar la pérdida excesiva de sangre y enseguida comienza la fase vasodilatadora que permite el aumento de la permeabilidad y la migración de plasma, linfocitos, leucocitos, que diluirán los contaminantes, formarán edema y destruirán el tejido necrótico.^{34,35}

Etapla fibroblástica: El organismo produce fibrina a partir de un compuesto denominado fibrinógeno, esto hace que se forme una red más estable en la cual quedan atrapadas las fibras colágenas, de esta manera proporciona resistencia a la herida ayudando a soportar tenciones durante 3 semanas, a este tapón se le conoce como coágulo. Existe una invaginación del tejido hacia el alveolo durante este proceso.^{32,35}

Etapla de neoformación ósea: Durante la cuarta semana la mayor parte del alvéolo está constituido por tejido óseo neoformado, (aunque en menor cantidad a comparación si existiera el órgano dentario). Hay áreas de hueso inmaduro que es sometido a actividad osteoclástica, esto demuestra que el proceso de modelado-remodelado óseo está activo. Se evidencia la formación de tejido óseo inmaduro. A los tres meses el tejido óseo se dispone de manera organizada, cumpliendo los requerimientos biomecánicos.³²

Etapa de remodelación: En esta fase desaparecen las fibras colágenas agregadas en la fase anterior y son sustituidas por nuevas fibras colágenas, hay presencia de islotes osteoides, es decir, evidencia de formación ósea. En esta fase disminuye la vascularización y el enrojecimiento.^{31,35}

Amler describió por primera vez en 1969 el proceso de cicatrización de un alvéolo después de haber realizado una exodoncia. Lo clasificó de acuerdo con el tiempo postoperatorio transcurrido, en cinco estadios principales:

Estadio 1: Se forma un coágulo de células blancas y rojas, que produce hemostasia.

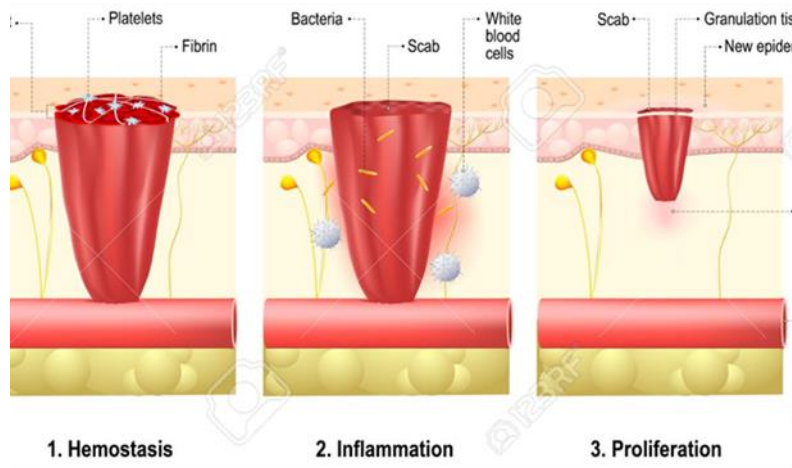
Estadio 2: El tejido de granulación reemplaza al coágulo, hacia el cuarto o quinto día. En este momento se inicia la neoformación de vasos sanguíneos, o angiogénesis, a través de la cadena de células endoteliales y la formación de pequeños capilares.

Estadio 3: El tejido conectivo sustituye gradualmente al tejido de granulación, alrededor del día 14 y hasta el día 16. En este momento se obtiene un recubrimiento epitelial completo del sitio quirúrgico.

Estadio 4: Se inicia el proceso de calcificación del tejido osteoide, desde la base y la periferia del alvéolo, entre los días 7 y 10. Después de la sexta semana, el hueso trabecular llena casi por completo el alveolo. Durante este periodo se desarrolla la máxima actividad osteoblástica, con proliferación de elementos celulares y de tejido conectivo, con presencia de osteoblastos por debajo del tejido osteoide y alrededor de lagunas inmaduras de hueso, tras la octava semana, aparentemente, la osteogénesis inicia un proceso de disminución.

Por último, en el estadio 5 se presenta epitelización completa del alveolo y se tiene relleno óseo completo entre la quinta y la décima semana. Después de dieciséis semanas, se completa el relleno óseo y disminuye la actividad osteogénica. A pesar de que el relleno óseo continuará por unos meses más, no será posible alcanzar el nivel óseo del diente vecino.³⁶

Fig. No. 14 Proceso de cicatrización



Guyton, A.C. Hall, J.E. Tratado de fisiología médica. 11ª ed. Madrid: Elsevier; 2006.

Los factores que pueden influir y modificar el reborde residual y su dimensión durante el proceso de cicatrización son las alteraciones sistémicas y el consumo de cigarrillo. ³⁷

La resorción ósea es una alteración que se puede explicar por el principio de Wolff, basada en la trayectoria de las trabéculas, expone que las fuerzas de tracción estimulan el crecimiento óseo, mientras que las fuerzas de compresión determinan su atrofia. Entonces se podría entender que la formación ósea alveolar se produce mediante el esfuerzo mínimo para mantenerse y de esta manera tener un proceso fisiológico óseo estable. Por el contrario, si este esfuerzo es insuficiente o si existe una carga excesiva puede dar como consecuencia una resorción del hueso. ^{25,37}

Después de la pérdida dental es importante la evaluación de la calidad ósea en el maxilar y la mandíbula antes de una rehabilitación, ya que el conocimiento de la densidad ósea puede proporcionar los criterios necesarios para determinar el protocolo quirúrgico adecuado. ³¹

Para describir la cuantificación ósea de la zona a tratar han sido propuestas numerosas clasificaciones; en 1988 Cawood y Howell (VER FIG. No.15). y la de Lekholm y Zarb en 1985 (VER FIG. No. 16)., describen el patrón de resorción del maxilar superior.

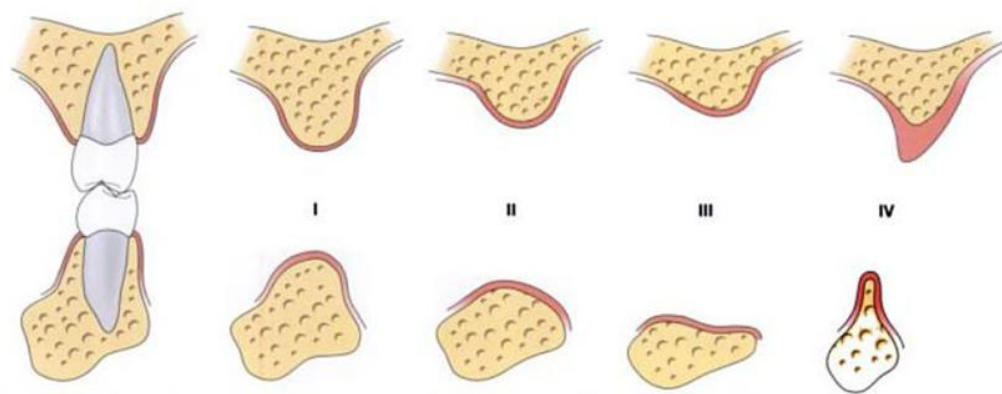
24.

Cuadro No. 3. Clasificación para el patrón de resorción del maxilar superior (Cawood Howell, 1988)

Clase	Descripción
Clase I	Dentado.
Clase II	Post extracción.
Clase III	Crestas redondeadas, altura y anchura adecuada.
Clase IV	Cresta en filo de cuchillo, con altura adecuada y anchura inadecuada.
Clase V	Cresta plana, altura y anchura inadecuadas.
Clase VI	Cresta deprimida con grado variable de pérdida de hueso basal que puede ser extensa, aunque impredecible.

Fuente: Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988; 17: 232-236.

Fig. No. 15 Clasificación de resorción ósea según Cawood Howell, 1988.



Romero, M E, Veloso C M, Krupp S Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales con tomografía computarizada. *Acta Odont Venez.* 54 (2);2016: 15-22.

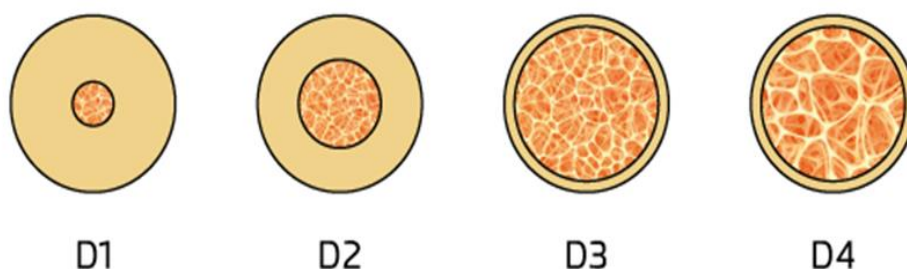
La atrofia altera las relaciones maxilomandibulares, reduce la cantidad de hueso del área portadentadura y la profundidad del surco. Los pacientes tienden a experimentar excesiva movilidad de las prótesis mucosoportadas, ulceraciones persistentes y neuralgias. Por otra parte, la instalación de implantes requiere de cirugías de gran morbilidad, tales como desviaciones de nervios o injertos para incrementar el reborde alveolar. El compromiso funcional más importante suele estar en la mandíbula (la atrofia mandibular es 4 veces mayor que la maxilar).³⁸

Cuadro No. 4 Clasificación para cuantificar la densidad ósea (Lekholm y Zarb 1985)

TIPO	Densidad y disponibilidad ósea
Tipo 1:	Hueso cortical denso.
Tipo 2:	Hueso con cortical densa, redondeado hueso esponjoso denso.
Tipo 3:	Cresta cortical porosa más fina y hueso trabecular delgado por dentro.
Tipo 4:	Casi nada de cortical en la cresta y el hueso trabecular, constituye casi todo el volumen óseo global
Tipo 5:	Hueso con mineralización incompleta.

Fuente: Lekholm U, Zarb G.A. *Patient selection and preparation In Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. eds. Tissue Integrated Protheses Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago: Quintessence Publ Co. 1985. 199-209.*

Fig. No.16 Densidad ósea descrita por Lekholm y Zarb (1985)



Romero, M E, Veloso C M, Krupp Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales con tomografía computarizada. *Acta Odont Venez. 54 (2);2016: 15-22.*

II.8 INJERTOS ÓSEOS

Se han considerado los injertos óseos como alternativa de reconstrucción de defectos óseos, ya sean congénitos u ocasionados. Los injertos se consideran aquellos que son parte de un órgano o tejido que tras ser extirpado de una zona donante se coloca o inserta en otra zona receptora con la finalidad de restablecer la integridad anatómica y funcional de una estructura alterada. Durante décadas, los investigadores, se han dado a la tarea de encontrar en los injertos ciertas características mecánicas y biológicas que respondan a cada una de las necesidades de reconstrucción; este hecho ha llevado a estudiar y comparar los beneficios de algunas estructuras óseas potencialmente donadoras, que incrementen las probabilidades de éxito del tratamiento y disminuyan considerablemente los posibles riesgos y complicaciones durante la toma del injerto. De igual manera, se han estudiado diversos materiales implantológicos, sin embargo, estos no poseen la capacidad natural de inducir el proceso de regeneración ósea, capacidad que si posee el hueso alveolar extraído de algunas zonas del cuerpo. ^{39,40}

Los injertos óseos tras ser implantados quirúrgicamente desencadenan una secuencia de sucesos que incluyen propiedades biomecánicas. La incorporación exitosa de un injerto se define como el normal desempeño de la función del tejido original al que sustituye, proporcionando las mismas características óseas. Las propiedades mecánicas: rigidez, resistencia mecánica y resistencia a la fatiga, mientras que los procesos biológicos incluyen liberación de factores de crecimiento y sus mediadores, inflamación migración y proliferación de células mesenquimales junto con el desarrollo de un tejido fibrovascular en la periferia del injerto.^{25,33}

El primer indicio del empleo de injertos óseos para la reconstrucción de defectos óseos data de 1668, cuando Van Meekren trasplantó hueso heterólogo de un perro al hombre, con el objetivo de restaurar un defecto craneal. En 1809, Merrem, realizó el primer trasplante de injerto autógeno óseo. Por otra parte, Macewen (1878),

trasplantó un hueso alogénico en humanos. Bardenheuer, ya en 1891, fue el primero en realizar un injerto de hueso autógeno a la mandíbula. Además, Payr (1908), describió el uso de trasplantes libres de tibia y costilla. Durante el año 1938, Orell produjo un material de injerto de hueso bovino por medio del uso de álcalis fuertes. En 1942, Wilson creó un banco de huesos usando técnicas de congelación, y a finales de 1980 se desarrolló de la técnica de regeneración ósea guiada (ROG) basándose en la regeneración tisular guiada. ^{26,40,41}

En relación a esto, la formación ósea inducida por biomateriales, refleja principalmente una modificación en el microambiente celular. En general, después del establecimiento de un tejido conjuntivo inmaduro y bien vascularizado, la formación ósea continúa con un reclutamiento, proliferación y diferenciación de células osteoblásticas con secreción de colágeno, proteínas de la matriz y posterior mineralización. Cuando se colocan materiales de relleno existe una interacción entre las partículas del mismo con el ambiente que lo rodea, especialmente el tejido óseo. Este fenómeno reviste una importancia fundamental para el éxito del injerto. De allí la trascendencia del conocimiento de los componentes. En este sentido, la regeneración ósea, se puede producir en base a los mecanismos de osteogénesis, osteoconducción y osteoinducción, estos son los procesos de la osteointegración.

^{20,27}

Osteogénesis: La osteogénesis es el proceso de síntesis y neoformación de tejido óseo a partir de células derivadas del injerto o células osteoprogenitoras del huésped.

Osteoinducción: La osteoinducción es la capacidad de estimulación y activación a partir de una matriz guiada de células osteoprogenitoras y la diferenciación de osteoblastos. Esta activación y diferenciación son modulados por factores de crecimiento derivados de la matriz del injerto.^{42,43}

Osteoconducción: La osteoconducción, es un proceso por el cual el material injertado provee un ambiente, estructura o material físico apropiado para el crecimiento óseo por aposición, facilitado por un andamiaje por el crecimiento

tridimensional de capilares, tejido perivascular, células mesenquimatosas y transportación de elementos de reparación desde la zona receptora hacia el injerto.^{27,43}

El injerto óseo ideal debería tener estas tres propiedades además de ser biocompatible y proporcionar estabilidad biomecánica. Se puede definir la biocompatibilidad cuando un material se considera compatible y solo provoca reacciones deseadas o tolerables en el organismo vivo. ⁴³

▪ TIPOS DE INJERTOS ÓSEOS

La utilización de injertos óseos, tiene que ver con el origen y estructura de los mismos, lo cual se incluye en la clasificación actual de injertos, con el propósito de establecer algunas de sus características más importantes, que permitan al profesional realizar la elección adecuada basándose en las necesidades estructurales y funcionales requeridas. Con la finalidad de lograr los procesos anteriormente mencionados, los tipos de injertos óseos que se pueden citar son:

Injertos autógenos: También conocidos como injertos autólogos. La característica particular de este tipo de injerto es que posee los tres mecanismos biológicos para la formación del tejido óseo, genera osteogénesis, osteoconducción, osteoinducción. Este tipo de injerto no genera reacciones inmunológicas ni transmite enfermedades. Uno de sus inconvenientes es que su resorción es rápida provocando un menor aumento óseo y en ocasiones es necesaria una segunda intervención. ^{28,32,44.}

Este tipo de injerto es obtenido del propio paciente por ende es biocompatible. Puede ser de hueso esponjoso o compacto. Se considera que el mejor material de relleno óseo es el hueso autólogo corticoesponjoso o particulado esponjoso que puede formar hueso nuevo por mecanismo de osteogénesis y osteoconducción. ^{35,38}

Se obtienen de sitios intraorales (mentón, tuberosidad del maxilar, rama ascendente de la mandíbula) que se usan para pequeños defectos. Extraorales (cresta iliaca,

tibia o calota) cuando se requiere mayor cantidad. El hueso autógeno esponjoso es el que tiene mayor capacidad osteogénica y los injertos corticales son los que proporcionan mayor estabilidad.

La obtención de autoinjertos óseos requiere un procedimiento quirúrgico en el sitio donante con el consiguiente riesgo de morbilidad postoperatoria, infección, dolor, hemorragia, debilidad muscular, lesiones, entre otras. También aumenta considerablemente el tiempo quirúrgico y en algunos casos la cantidad de injerto extraído puede ser insuficiente.^{43,45}

Xenoinjerto: De origen natural, procedentes de distintas especies ya sean animales y contienen los minerales naturales (componente inorgánico) del hueso. Se ha informado que la porosidad y la superficie de estos materiales resulta en una mejor respuesta osteogénica y osteoconductora. Al no contener la parte orgánica se evitan riesgos de transmisión de enfermedades o reacciones inmunológicas.^{33, 38}

Existen cuatro fuentes de xenoinjertos: Hidroxiapatita coralina, injerto óseo de origen porcino, hidroxiapatita bovina (hueso bovino inorgánica desproteínizado), hidroxiapatita ficógena (derivada de algas marinas).³⁸

Por ejemplo, hueso bovino y derivados del coral, el uso de hueso mineral desproteínizado de bovino (Bio.oss, Osteohealth Suiza) ha sido estudiado y se ha comprobado que ofrece verdaderas ventajas en zonas de alta demanda estética, ya que sirve como apoyo para el tejido blando, por esta razón es uno de los más empleados.^{38,43}

Las propiedades del bio-oss son similares a las del hueso humano la estructura porosa del mismo ofrece espacio para las células sanguíneas y el depósito de nuevo hueso. La microestructura de la superficie del bio-oss soporta la adhesión de los osteoblastos que son los responsables de la formación del hueso.⁴³

Su desventaja es no poseer osteoconducción, su proceso de elaboración es costoso y puede provocar estímulos antigénicos provocando una respuesta inmune.³²

Injertos homólogos, alogénicos o aloinjertos

También conocidos como homoinjertos. Proceden de individuos de la misma especie; pero genéticamente diferentes. Se almacenan y se preparan en un banco de hueso. Para ingresar en un banco de tejidos es necesario cumplir con ciertos requisitos analizados por una historia clínica hospitalaria, que hace referencia a la edad del paciente, causa de muerte, enfermedades sistémicas.

Se pueden clasificar según su procesamiento en: Aloinjertos congelados, Aloinjerto liofilizado (secado en frío), Aloinjerto liofilizado y desmineralizado, estos se consideran biocompatibles y osteoconductores. ^{38,43}

Las ventajas del aloinjerto incluyen la osteoinducción y su disponibilidad en cantidades importantes y diferentes formas y tamaños, no se sacrifican estructuras del huésped y no hay morbilidad del sitio donante. Las desventajas se relacionan con la calidad del tejido óseo regenerado, que no siempre es previsible. Necesitan un procesamiento para eliminar su capacidad antigénica. ^{43,44}

Aloplásticos: Provenientes de materiales fabricados sintéticamente. Al ser de esta naturaleza no transmiten enfermedades. Se encuentran en variadas formas, tamaños y texturas. Las respuestas biológicas óseas dependerán de las técnicas de fabricación, la cristalinidad, porosidad y grado de resorción. ^{32,38}

Pueden ser: cerámicos de uso más común, por ejemplo, el fosfato de calcio sintético (hidroxiapatita y fosfato tricálcico). Polímeros: como Bioplan, HTR. Vidrio Cerámico bioactivo: compuesto de sales de calcio y fosfato, y sales de sodio y silicio (Bioglass, Perioglass, Biogran), el principal mecanismo de acción de estos materiales es osteoconducción.³⁸

▪ PROCESO DE INTEGRACIÓN DE LOS INJERTOS ÓSEOS

Los materiales osteoconductivos deben tener una porosidad que permita la vascularización y provea un área de adherencia a las células osteogénicas. El tamaño del poro óptimo para que esto ocurra es entre 100 - 500 Mn y el hueso debe tener una capacidad alta de adherencia a los mismos, tienen la capacidad de formar hueso a las cuatro semanas de ser colocados.^{33,36,38}

Los trabajos de investigación afirman que los porcentajes de hueso nuevo a los 4 meses son: 47%: vidrio bioactivo 31%: fosfato tricálcico 18%: hidroxiapatita sintética. ³⁰

Los injertos óseos utilizados como método de recuperación del volumen óseo perdido, se caracterizan por un constante crecimiento en torno a los biomateriales a emplear. No obstante, factores locales como la estructura anatómica del lecho receptor y las características vasculares, entre otras, son de importancia al momento de evaluar la reparación ósea. El proceso de incorporación de un injerto óseo después de la implantación es un mecanismo complejo que varía dependiendo del sitio de colocación y tipo de injerto óseo utilizado. Esta secuencia ocurre en tres fases:^{32,36}

1. Fase temprana: (1-3 semanas) Durante la primera semana, Intervienen las células provenientes del hueso trasplantado, que son escasas, las que sobreviven al trasplante se encargan de proliferar y formar nuevos osteoides por osteogénesis. De esta primera fase dependerá la cantidad de nuevo tejido óseo que se forme a partir de la masa original. El éxito del injerto dependerá de la vascularización precoz que es originada por la respuesta inflamatoria, proporcionará nutrientes al tejido trasplantado. Las células se nutren por difusión entre 5 a 7 días después se inicia el proceso de angiogénesis y revascularización.^{45,46}

2. Fase inmediata: (4-5 semanas) Las células recibidas son depositadas a una matriz ósea desorganizada, sin sistema de Havers o periostal. A esta matriz ósea

desorganizada es invadida por células del tejido conjuntivo del huésped (osteoclastos), y remodelan el injerto por resorción permitiendo la formación de nuevo tejido óseo mediante una combinación de osteogénesis y osteoinducción. Este nuevo tejido óseo presenta un sistema periostal y haversiano y es conocido como hueso Fase II (Remodelado óseo) se reconoce una zona central cartilaginosa con osificación endocondral alrededor. ⁴⁵

3. Fase tardía: (6 a 10 semanas): En el remodelado los osteoclastos reabsorben la matriz inorgánica del injerto original, sustituyéndolo por hueso neoformado (osteoconducción). En esta resorción, las proteínas morfogénicas óseas son liberadas del hueso cortical, permitiendo un aumento de osteoblastos y una consecuente mejor neoformación (osteoinducción). Todo este proceso lleva de 6 a 12 meses; tiempo que tarda para obtener suficiente hueso y matriz ósea. En el control del remodelado óseo están involucrados los estímulos locales y la liberación de hormonas como la paratiroidea (PTH), la hormona del crecimiento, la leptina y la calcitonina. El modelado y el remodelado ocurren durante toda la vida. ^{32,46}

▪ INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LOS INJERTOS ÓSEOS

Indicaciones:

- Defectos alveolares extensos
- Defectos horizontales o verticales pequeños
- Reconstrucción horizontal del reborde residual no más de 6 milímetros

Dentro de las indicaciones de los injertos óseos colocados en la cavidad bucal podemos considerar que los injertos aposicionales principalmente están indicados para defectos alveolares extensos o cuando se pretende realizar aumentos verticales óseos, para lograr una altura y grosor suficiente de hueso alveolar. Estos injertos son la primera opción cuando hay un defecto horizontal o vertical.

El injerto autógeno funciona muy bien, sin embargo, el intento de hacer un aumento óseo mayor de seis milímetros con esta técnica puede fracasar. Este injerto es una excelente opción para el aumento óseo en sentido vertical con una probabilidad de éxito bastante alta. Como sabemos los injertos en bloque cortico-esponjosos son los que presentan mejores propiedades, estos están indicados para la reconstrucción vertical hasta de 6 milímetros, pues un mayor aumento no posee un pronóstico satisfactorio debido a la gran distancia entre las células neoformadas del huésped y la cortical más superior del injerto. Otra indicación es la reconstrucción horizontal del reborde sin restricciones, pues el aumento horizontal no necesita tener más que 6 milímetros de ancho y, además, este tipo de tratamiento es muy previsible debido a la intensa área de contacto si se compara con el vertical.⁴⁵

La anamnesis detallada y la solicitud de los exámenes de laboratorio necesarios nos podrá determinar si el paciente es un candidato apto para la intervención quirúrgica.

Contraindicaciones:

- Cardiopatía isquémica
- Pacientes bajo tratamientos antiplaquetarios, bifosfonatos, radiación, quimioterapia reciente
- Adicción drogas, alcohol
- Fumadores crónicos
- Diabetes mellitus no controlada
- Pacientes con las siguientes enfermedades: Sx sjogre, enfermedad de cron, raquitismo, osteoporosis

Dentro de las contraindicaciones generales para este tipo de cirugía se consideran a los pacientes con un problema sistémico como cardiopatías isquémica, pacientes que estén bajo tratamientos de antiagregante plaquetarios (ciplidogre, ácido

acetilsalicílico), pacientes que estén medicados con bifosfonatos, fumadores crónicos, pacientes con diabetes no controlada, tratamientos recientes de quimioterapia o radiación contra el cáncer, la adicción a las drogas o al alcohol y las discrasias sanguíneas que afectan directamente el metabolismo óseo. También se pueden considerar de riesgo a las siguientes enfermedades: El raquitismo dependiente de la vitamina D, osteoporosis y la enfermedad de Crohn. Cualquier otra enfermedad que afecte al sistema inmune y que no permita la regeneración ósea. Dentro de las contraindicaciones también encontramos a los defectos óseos completos, cuando hay ausencia incluso de la pared palatina, ya que tienen un pronóstico desfavorable. Otra de las contraindicaciones es la localización del canal mandibular en la altura del reborde, lo que dificultaría mucho la fijación del bloque. La ausencia de hueso medular dificultaría la nutrición del injerto, perjudicando la reparación ósea que desencadenaría en la resorción del injerto. La imposibilidad de fijación del injerto ya sea por falta de anclaje o por mala calidad del hueso también es considerada una contraindicación, ya que el éxito de la neoformación ósea depende de la buena estabilidad del injerto en el área receptora. 28,44,45

▪ **APLICACIÓN DE LOS INJERTOS EN LA ODONTOLOGÍA**

Las aplicaciones clínicas de los injertos óseos de cavidades en cirugía maxilofacial son variadas. Las más citadas en la literatura son fisuras alveolares, elevaciones de seno o de fosas nasales para la inserción de implantes osteointegrados, alvéolos post-extracción y pacientes con problemas periodontales. Sin embargo, en la práctica clínica, su uso se extiende también a todas aquellas situaciones en las que resulte un defecto postquirúrgico en el maxilar, como por ejemplo tras apicectomías, quistectomías, exéresis de tumores odontogénicos u óseos, e incluso en cirugía cráneo-facial para relleno del seno frontal.^{47,48}

En la Regeneración ósea de alvéolos post-extracción el relleno persigue una regeneración ósea más rápida y predecible y un aumento del reborde alveolar, con el fin de compensar la atrofia ósea postoperatoria en zonas candidatas para la

colocación posterior de implantes osteointegrados. Su principal inconveniente es la morbilidad que puede implicar una zona donante adicional. Si se planifican unas extracciones dentarias múltiples, el injerto puede obtenerse mediante, raspadores o pinzas gubias, o tomarse de una zona donante intraoral, si el paciente desea evitar la implantación de un material extraño.⁴⁸

Muchos biomateriales se han utilizado en cirugía dental y se han comercializado una variedad de nuevos biomateriales para cirugía maxilofacial, cirugía periodontal, cirugía de implantes y otros campos. Los biomateriales de injerto se utilizan para reparar defectos de tejido óseo. El hueso sintético, por el contrario, es relativamente barato y no implica riesgo de enfermedad, pero carece de la capacidad para promover la osteogénesis y la osteoinducción y, por lo tanto, su utilidad está limitada para la formación de hueso viable.⁴⁹

II. 9 TEJIDO DENTARIO COMO INJERTO

La utilización de órganos dentarios extraídos como injerto autólogo han sido descartados por ser considerados como residuos médicos infecciosos en el mundo. Se ha pensado que los dientes pueden ser un recurso nativo idóneo para ser injertados de manera inmediata o diferida. Varios autores han demostrado que las propiedades de los órganos dentarios triturados podrían actuar como un sustituto óseo inducido por la dentina. Se ha estudiado el reciclado médico de los dientes humanos como un nuevo material de injerto para la regeneración ósea.^{49,50}

Se han realizado investigaciones para desarrollar un nuevo biomaterial de injerto utilizando dientes humanos.

Un estudio realizado en el año 2003 por el equipo de investigación Murata y cols. se utilizó matriz de dentina humana desmineralizada, en 6 defectos de cresta iliaca de ovejas, sacrificando 3 ovejas a los dos meses y 3 ovejas a los cuatro meses, demostró una regeneración ósea excelente en los bordes del bloque de dentina.⁵⁰

En 2008 el Tooth Bank reportó en Corea el desarrollo de un material de injerto a partir de matriz dentinaria desmineralizada creado a partir de dientes extraídos preparados como polvo que se injertaba al paciente donante, éste promovió la osteoconducción y regeneración ósea, superando las limitaciones del hueso autógeno, xenogénico y sintético, al cual nombraron AutoBT.^{49,51}

En 2018, Schwarz y cols., publican un estudio clínico prospectivo en el que realizan técnica de empleo de dentina autógena para el aumento de la cresta alveolar en 15 pacientes, obtenida de terceros molares retenidos, les retiraron la corona y el cemento radicular, obtuvieron un fragmento radicular con dentina y pulpa. Se produjo un aumento óseo de 5,53 mm, además se observó una integración homogénea del injerto, clínica y radiográficamente.⁵⁰

Por lo tanto, podemos considerar los órganos dentarios son elementos portadores de proteínas que pueden comportarse como un injerto convencional, ya que su composición y estructura biológica es muy parecida al hueso alveolar.

Hoy en día sabemos que tanto los dientes como el hueso alveolar derivan de la cresta neural y están compuestos por el mismo tipo celular. La mayor parte de las proteínas desde su origen son comunes para el hueso, dentina y cemento, contiene proteínas morfogenéticas que favorecen la formación de hueso, y proteínas no derivadas del colágeno como son la osteocalcina, la osteonectina y fosfoproteínas, implicadas todas ellas en la formación de la arquitectura ósea.²⁷

La composición química del hueso y diente son parecidos, especialmente la dentina y los huesos, son muy similares. El esmalte es el tejido más duro del organismo debido a que estructuralmente está constituido por prismas de hidroxiapatita altamente mineralizados, contiene un 96% de sustancia inorgánicas y un muy bajo de sustancia orgánica (1,2%). El cemento está formado por una matriz extracelular calcificada, que contiene 45-50 % de matriz inorgánica, 22 % de materia orgánica y 32 % de agua. La pulpa está constituida por un 25% de materia orgánica y un 75% de agua. La materia orgánica está compuesta por células (fundamentalmente

fibroblastos y células mesenquimatosas indiferenciadas), fibras colágenas y reticulares, y sustancia fundamental, además de vasos sanguíneos y nervios.^{2,52}

La composición de la dentina que representa más del 80% de la estructura del diente posee un contenido inorgánico entre el 65% y 70% la mayor parte es colágeno de tipo I y su contenido orgánico cercano al 18% y 12% de agua, finalmente el hueso alveolar contiene entre el 60% y 65% de sustancia inorgánica y un 35% de sustancia orgánica. ^{27,49}

La similitud de la dentina y el hueso se forma por colágeno (30%), hidroxiapatita (60%) y fluido corporal (10%) en peso. La dentina es una matriz rica en colágeno sin vasos sanguíneos, mientras que el hueso es un tejido celular con alta capacidad de vascularización ^{27,52}

Un grupo de investigadores Kyung-In Jeong y cols. realizaron un estudio en el Hospital Dental de Chosun y el Hospital Bundang en la Universidad Nacional de Seúl en el año 2009. Se ha podido constatar que, tras la aplicación de este protocolo, se genera un adecuado proceso de cicatrización, tanto por la evaluación radiológica, histológica y clínica, como por un adecuado mantenimiento e integridad de la cresta ósea tras más de 30 meses de seguimiento clínico. ⁵³

En este mismo sentido, estudios recientes de Murata han podido determinar que el hueso así formado es estable, se mantiene en las tres dimensiones del espacio y, por tanto, es apto para poder ser considerado un injerto autólogo. También han supuesto una clara innovación al simplificar el protocolo y concebirlo como hoy lo planteamos; es decir, para poder ser aplicado en el mismo momento de la exodoncia del diente. ^{27,54}

En un estudio de investigación en el 2019 se evaluó la eficacia de nueva formación ósea de los dientes particulados, injertados inmediatamente en los defectos críticos de 6 mm comparados con los sitios sin relleno a 60 días en calotas de conejos de

Nueva Zelanda. Los resultados demostraron que las partículas de diente triturado autógeno deben considerarse como un nuevo biomaterial adecuado para el relleno de defectos óseos críticos.⁴⁹

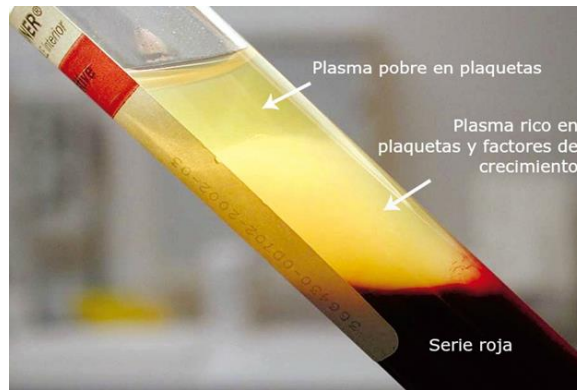
II.10 PLASMA RICO EN PLAQUETAS

Las cirugías son procedimientos quirúrgicos realizados en cirugía bucal y maxilofacial, y generalmente el proceso de cicatrización de estas intervenciones se da sin ningún tipo de inconvenientes. Sin embargo, en algunos casos y debido a ciertos factores, este proceso puede presentar síntomas molestos para el paciente. Dentro del proceso de cicatrización, las plaquetas juegan un papel fundamental ya que intervienen durante la hemostasia, y, además, liberan ciertos factores fundamentales para la reparación de los tejidos. Desde hace algunos años se ha investigado sobre los efectos producidos por la utilización del concentrado plaquetario autólogo, denominado Plasma Rico en Plaquetas (PRP).

En odontología se ha utilizado para la regeneración de tejidos posterior a alguna intervención incluyendo tejido blando y hueso, con resultados clínicamente significativos. El PRP puede ser definido como una parte de la fracción plasma rica de sangre autóloga, con una concentración de plaquetas por encima del valor normal de ésta (*VER FIG. No.17*). Poseen un gran número de factores de crecimiento factor-b (TGF-b) y del factor de crecimiento plaquetario (PDGF), que desempeñan un papel esencial en la migración, diferenciación y proliferación celular. ^{55,56}

Resultados de diversas investigaciones indican que la utilización del PRP acorta el tiempo de cicatrización y promueve la regeneración de tejidos blandos y duros lo que pudiera constituirlo en un potencial aliado de la práctica quirúrgica bucal.⁵⁶

Fig. No 17. Separación sanguínea



FJ, Palomar GM, García-Denche J, Plasma rico en plaquetas: fundamentos biológicos y aplicaciones en cirugía maxilofacial y estética facial. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac vol.34. Madrid; 2012.

III. OBJETIVO

Objetivo general

Describir el procedimiento para la aplicación de tejido dentario como alternativa de injerto autólogo, post extracción quirúrgica para la rehabilitación de la dimensión ósea maxilar. En un paciente que acudió a tratamiento en las Clínicas Universitarias de Atención a la Salud de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza en el 2019.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

- **Tipo de estudio**

Descriptivo, presentación de un caso clínico.

- **Criterios de selección**

Inclusión

- Paciente consecutivo de la Clínica Uniersitaria de Atención a la Salud de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- Pacientes adultos (mayores de 18 años)
- Presencia resorción ósea en un área localizada
- Órganos dentarios presentes en optimo estado
- Pacientes que firmaron el consentimiento informado y se comprometieron a acudir a las citas de revisión pautadas

Exclusión

- Enfermedades Sistémicas crónicas no controladas
- Pacientes con enfermedades endocrino-metabólicas que pudieran afectar a la regeneración ósea.
- Enfermedades sanguíneas
- Pacientes que estén bajo tratamiento con anticoagulantes
- Pacientes que hayan recibido tratamientos oncológicos con anterioridad
- Pacientes con antecedentes de toma de bifosfonatos
- Órganos Dentarios con un grado 3 de caries y/o necróticos
- Pacientes fumadores de más de 10 cigarrillos/día

▪ **Técnica**

1. Paciente se presentó a la Clínica Universitaria de Atención a la Salud de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza que cumple los requisitos adecuados para poder ser admitido.
2. Se realizó su historia clínica
3. Se solicitó radiografía panorámica u ortopantomografía y de estudios de laboratorio (Química sanguínea: Glucosa, urea, creatinina, ácido urico, colesterol, triglicéridos, Biometría hemática: hemoglobina, leucocitos, eritrocitos, plaquetas, hematocrito, Tiempo de Protrombina, Tiempo de Tromboplastina)
4. Se solicitó el consentimiento informado (anexo 1)
5. Se analizó la radiografía panorámica y los resultados de pruebas de laboratorio los cuales fueron aprobados para la realización de la cirugía.
6. Se Programó la cirugía
7. Previamente antes de iniciar con la cirugía se realizó la recolección de sangre mediante los siguientes pasos:
 - Se colocó la ligadura entre 7,5 cm o 10 cm por encima del punto de punción.
 - Se desinfectó la zona elegida
 - Con el bisel hacia arriba se puncionó la pared superior de la vena
 - Se llenaron todos los tubos estériles.
8. Protocolo de centrifugación de la sangre: En el protocolo de doble centrifugación, se realizó a una velocidad de 1800 rpm durante 8 minutos. Con esta centrifugación se consigue separar la sangre completa en una franja inferior de hematíes y otra amarillenta superior de plasma, la parte superior del plasma tiene una concentración relativamente baja de plaquetas considerado por tanto Plasma pobre en plaquetas (PPP). Se procedió a la extracción de los órganos dentarios.

10. Protocolo para la preparación y procesado del material de origen dentario:

Una vez obtenido el órgano dentario se eliminó mediante una fresa diamante rellenos de cualquier índole, (resinas compuestas, amalgamas) eliminación de dentina cariosa, ligamento periodontal y cálculo dentario.

Se colocó el consumible en la parte superior del Kometa Bio. Se alinea la flecha pequeña con la flecha del centro del molino. Una vez fijo, la flecha indicadora en el consumible tendrá que estar alineada justo en el centro con la flecha del centro del molino.

Se encendió el molidor y se colocó los órganos dentarios preparados en el molidor al lado de las cuchillas. Se cerró la tapa de la cámara. Se pulsó el botón GRIND. El indicador GRIND se iluminó. Se pulsó UP y / o DOWN con el fin de establecer el tiempo de molienda. Es muy recomendable establecer el tiempo de moler de 3 segundos. Se pulsó el botón SORT. El indicador SORT se iluminó. Se pulsó UP y / o el botón DOWN tantas veces como sea necesario con el fin de establecer el tiempo de clasificación preferido. Se pulsó el botón START para iniciar el proceso de trituración. Si quedan piezas grandes, Se debe el botón START de nuevo para moler por otros 3 segundos y para SORT por otros 20 segundos. Se aseguró de que no hayan quedado partículas de dentina dentro de la cámara del molino.

Se retiró el cajón superior del compartimiento, el cual contiene partículas de entre 300 - 1200 micros.

Se vertió el contenido del compartimiento del cajón superior en uno de los contenedores adjuntos, se debe de colocar hidróxido de sodio con 20 % de etanol en el recipiente con las partículas y llene hasta cubrir las. Se cerró la tapa del contenedor girando. Se dejan las partículas en la solución de limpieza durante 10 minutos a temperatura ambiente. Utilizando una gasa de algodón, se absorbe la solución. Se añadió el fosfato salino (PBS) en el recipiente llenándolo aproximadamente la mitad de este. Se agitó el recipiente suavemente y dejar actuar

aproximadamente de 2 a 3 minutos. Utilizando una gasa de algodón se absorbió el exceso de solución de PBS. La dentina partículas está lista para el injerto inmediato.

9. Se colocó el injerto de dentina húmedo en el sitio donde deseo regenerar junto con el PRP, de la misma forma que se coloca cualquier otro tipo de injerto.

- **Recursos**

- **Recursos humanos**

Paciente que acuda a la Clínica Universitaria de Atención a la Salud de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Pasante De la Clínica Universitaria de Atención a la Salud de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

- **Recursos Físicos**

Clínica Multidisciplinaria Para la Atención a la Salud Zaragoza

- **Recursos Materiales**

Instrumental

Se utilizó el instrumental habitual para realizar técnicas de anestesia intrabucal, e instrumental necesario para las intervenciones quirúrgicas:

- Paquete básico: espejo, explorador, excavador, pinzas de curación.
- Pinza Allis.
- Abrebocas makinson grande y mediano.
- Cánulas de frezier #12 con mandril.
- Pinzas para campo quirúrgico
- Riñonera de metal.
- Separador minesota
- Básico (espejo número 5, pinza, cucharilla, explorador y espátula de cemento).
- Carpule.
- Mangos de Bisturí (No. 3).
- Legras de punta (Molt No.9).
- Elevadores rectos (fino, medio, grueso)
- Elevadores de bandera izquierdo y derecho.
- Fórceps según el órgano dentario a extraer.

- Fresas: bola para pieza de mano de baja núm. 8.
- Fisura para pieza de baja núm. 701L.
- Fisura para pieza de baja núm. 702L.
- Fisura para pieza de baja núm. 703.
- Pinzas mosco curvas y rectas.
- Pinzas Kelly curvas y rectas.
- Alveolotomo o pinzas gubias.
- Curetas de Lucas.
- Lima para hueso
- Pinzas Adson (con dientes, sin dientes)
- Tijeras para encía (curva, recta)
- Tijeras Mayo.
- Porta agujas.
- Tijeras para cortar sutura.

Material para cirugía

- Gasas estériles
- Guantes de cirugía
- Jeringas hipodérmicas de **20ml**
- Soluciones fisiológicas de **500 ml**
- Solución benzal
- Solución antiséptica. (**Clorhexidina**)
- Isodine bucofaríngeo
- Agujas de anestesia desechables 27 y 30 G
- Punzocats No 14
- Anestésicos (**lidocaína con epinefrina al 2%, Marca FD**)
- Hojas de bisturí **#15**
- Suturas de material absorbible (**vicryl 000**)
- Micromotores con pedal y pieza de mano

Material para el procesado dentario.

- Cámara de trituración Smart Dentin Grinder® (Kometabio Bioner, España).
- Limpiador químico: solución 0.5M de NaOH y 20% de etanol.
- Solución salina estéril tamponada con fosfatos.

Material para toma sanguínea

Ligadura

Algodón

Alcohol

Jeringa

Jeringa Vacutaineer

Tubos de recolección

➤ **Recursos Financieros**

Cubiertos por el tesista

PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO

V. CASO CLÍNICO

Nombre: G.L.R.

Género: Masculino

Edad: 58 años

Padecimiento Actual: Hipertensión Arterial

Exploración física: TA: 127/80 mmHg.

Exámenes de gabinete y laboratorio: Eritrocitosis, basófilia, monocitopenia.

Diagnóstico sistémico: Presenta hipertensión arterial con evolución 2 años con control médico. Presenta hipercromía debido a un aumento de hemoglobina corpuscular media (HCM), así como monocitosis posiblemente asociada a infecciones bucales crónicas.

Diagnóstico Intraoral: Se diagnóstica de acuerdo al índice de O'Leary higiene bucal deficiente; recesión gingival en OD 11,12,13,14,21,22,23,33,34,35,36,42,43, movilidad grado 1 en OD 21, movilidad grado 2 en OD 11,13,14,22,23,34,35,36, movilidad grado 3 en OD 12,33. Presenta prótesis removible inferior inadecuada.

Diagnóstico: Radiográficamente se diagnóstica pérdida de inserción ósea en los OD. 11, 12, 13, 14, 21, 23, 33, 34, 35, 36,42,43.

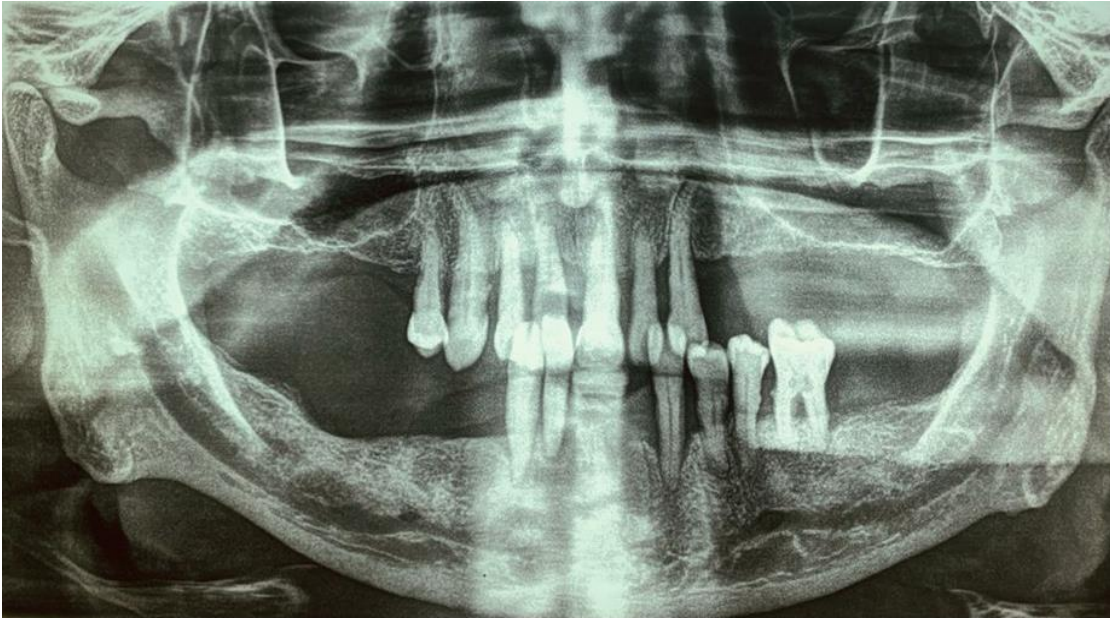
Diagnóstico Periodontal: Presenta periodontitis con estadio IV, grado C, generalizada.

Pronóstico: Favorable

Tratamiento: Cirugía extracciones múltiples arcada superior e inferior, colocación de tejido dentario autólogo junto con plasma rico en plaquetas y colocación de prótesis inmediata.

Seguimiento: Revisiones periódicas.

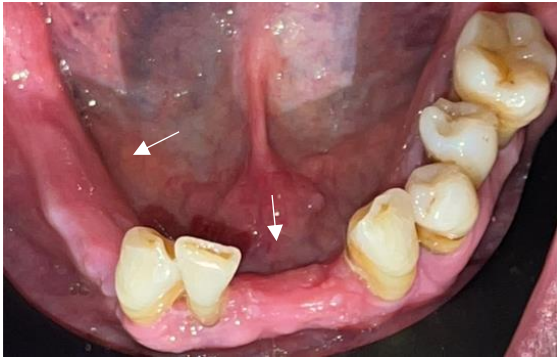
Fig. No. 1
Radiografía panorámica del paciente



Cortesía: Dr. Meza F. J

Radiografía panorámica del paciente G.L.R se observa resorción ósea maxilar y mandibular y exposición clínica de raíces de los órganos dentarios hasta el tercio medio, pero son consistentes para ser utilizado como material para injerto óseo.

Fig. No. 2
Foto intraoral arcada inferior



Cortesía: Dr. Meza F.J

Ausencia de órganos dentarios 31,32,37,38,
41,44,45,46,47,48, reborde residual irregular.

Fig. No. 3
Foto intraoral



Cortesía: Dr. Meza F.J

Recesión gingival y exposición de las raíces
en órganos dentarios. 11,12,13,14,15,
21,22,23 33,34,35,36,42,43.

Fig. No. 4
Foto arcada superior



Cortesía: Dr. Meza F.J

Prótesis removible inferior inadecuada.

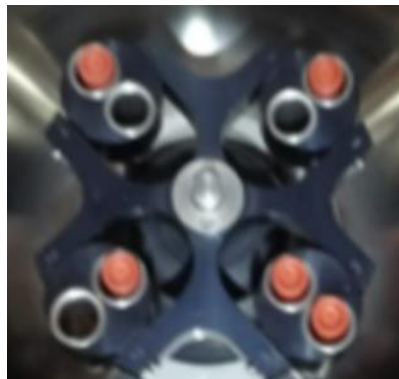
Fig. No. 5
Obtención de sangre



Cortesía: Dr. Meza F.J

Obtención de sangre del paciente.

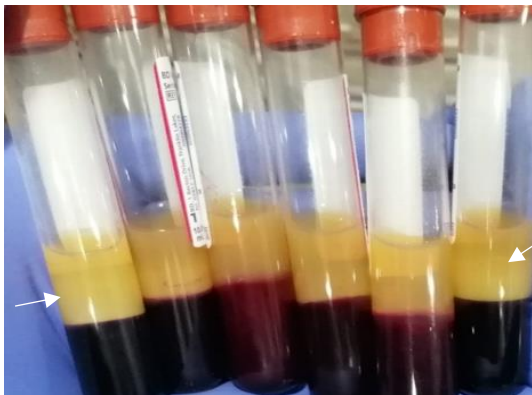
Fig. No. 6
Centrifugación sanguínea



Cortesía: Dr. Meza F.J

Técnica de centrifugación de sangre del paciente, para obtener plasma rico en plaquetas (PRP).

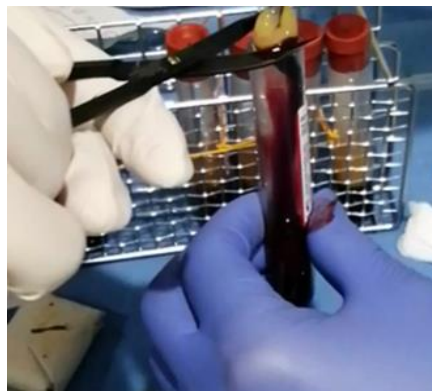
Fig. No. 7
Obtención de Plasma rico en plaquetas (PRP)



Cortesía: Dr. Meza F.J

Obtención de plasma rico en plaquetas (PRP) después de someterse a centrifugación. Se puede observar en la parte inferior de los tubos la serie roja y en la parte superior plasma y a la mitad el plasma rico en plaquetas.

Fig. No.8
Separación



Cortesía: Dr. Meza F.J

Separación del plasma de la serie roja para poder obtener fibrinas ricas en plaquetas.

Fig. No.9
Anestesia local en maxilar



Cortesía: Dr. Meza F.J

Técnica anestésica supraperióstica, se utilizó lidocaína 2% con epinefrina.

Fig. No.10
Incisión



Cortesía: Dr. Meza F.J

Incisión para realizar colgajo trapezoidal o Newman.

Fig. No. 11
Exodoncias



Cortesía: Dr. Meza F.J

Se utilizaron elevadores y fórceps para las exodoncias de los órganos dentarios.

Fig. No.12

Limpieza de los Órganos Dentarios



Cortesía: Dr. Meza F.J

Mediante pieza de alta velocidad y fresa de diamante se retira caries y/o materiales de obturaciones que contengan los órganos dentarios.

Fig. No. 13

Proceso para la obtención de autoinjerto



Cortesía: Dr. Meza F.J

Una vez limpiados y secados los órganos dentarios se colocan en la cama estéril de Smart Dentin Grinder.

Fig. No. 14

Proceso de fragmentación

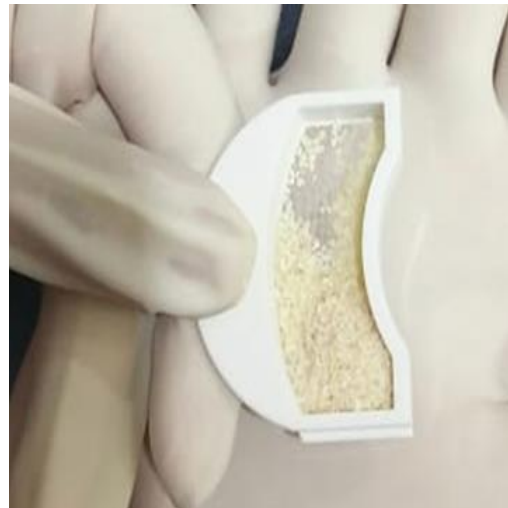


Cortesía: Dr. Meza F.J

Se programa Smart Dentin Grinder (KometaBio) durante 3 tiempos de 20 segundos.

Fig. No. 15

Obtención de partículas



Cortesía: Dr. Meza F.J

Partículas de órganos dentarios trituradas de 300-1200 μ m.

Fig. No.16
Descontaminación



Para la descontaminación se utilizó hidróxido de sodio con 20 % de etanol durante 10 minutos. Se debe retirar el excedente.

Fig. No. 17
Sistema Buffer



Se añadió fosfato salino (PBS) dejándolo actuar durante 3 minutos, pasando este tiempo se retira el excedente.

Fig. No. 18
Retiro de excedente



Cortesía: Dr. Meza F.J

Se retiró el excedente con gasas estériles primero el excedente del Hidroxido de sodio y posteriormente el PBS.

Fig. No. 19
Agregación de PRP al tejido dentario



Cortesía: Dr. Meza F.J

El plasma obtenido es añadido al injerto autólogo.

Fig. No. 20
Proceso alveolar



Cortesía: Dr. Meza F.J

Regularización del proceso alveolar para eliminar cualquier espícula ósea.

Fig. No. 21
Injerto autógeno dentario



Cortesía: Dr. Meza F.J

Colocación de injerto autógeno dentario en el reborde alveolar en zona mandibular.

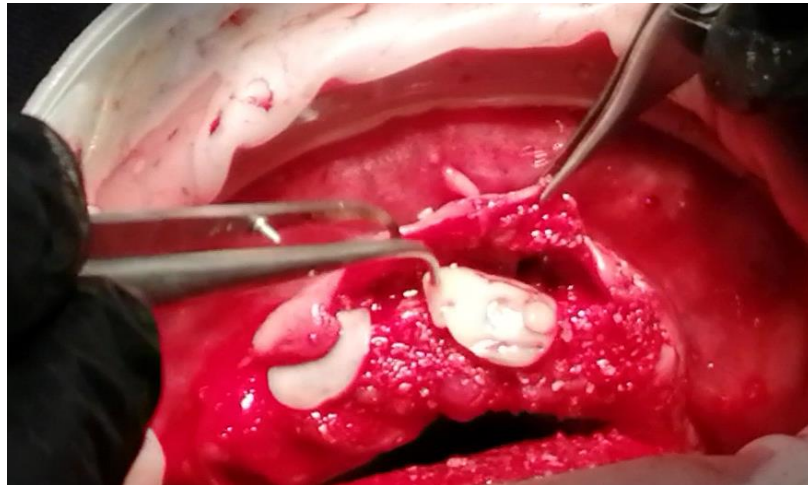
Fig. No. 22
Injerto Autógeno dentario



Cortesía: Dr. Meza F.

Colocación de injerto autólogo dentario en maxilar.

Fig. No. 23
Colocación de las fibrinas ricas en plaquetas.



Cortesía: Dr. Meza F.

Colocación de fibrina rica en plaquetas en maxilar.

Fig. No. 24
Sutura simple maxilar



Cortesía: Dr. Meza F.

Se suturó con sutura VICRYL® 3-0.
Se colocaron 10 puntos simples en área maxilar.

Fig. No. 25
Sutura simple mandibular



Cortesía: Dr. Meza F.

Se suturó con sutura VICRYL® 3-0.
Se colocaron 10 puntos en área mandibular.

Fig. No. 26
Post quirúrgico



Cortesía: Dr. Meza F.

Resultado clínico posterior a los 7 días de la intervención. Arcada superior.

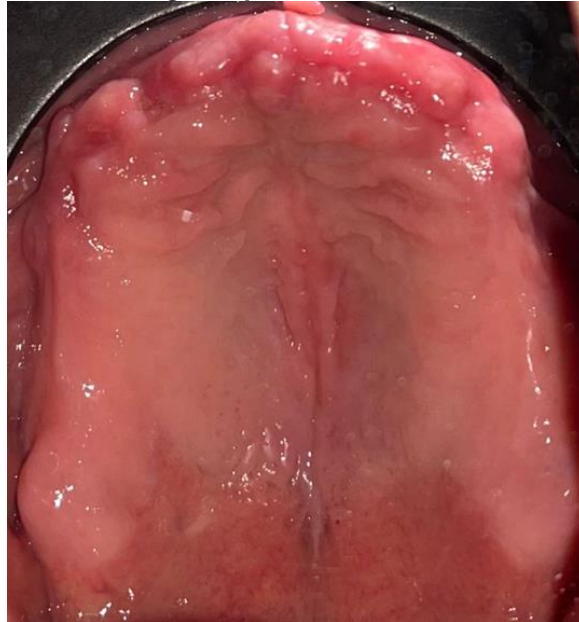
Fig. No. 27
Post quirúrgico



Cortesía: Dr. Meza F.

Resultado clínico posterior a los 7 días de la intervención. Arcada inferior

Fig. No.28
Fotografía posterior a un mes



Cortesía: Dr. Meza F.J

Resultado clínico de la arcada superior, posterior a un meses de la intervención.

Fig. No. 29
Fotografía posterior a un mes



Cortesía: Dr. Meza F.J

Resultado clínico de la arcada inferior posterior a un mese de la intervención

Fig. No.30
Fotografía arcada maxilar



Cortesía: Dr. Meza F.J

Resultado clínico de la arcada inferior posterior a 6 mese de la intervención.

Fig. No. 31
Fotografía de arcada mandibular



Cortesía: Dr. Meza F.J

Resultado clínico de la arcada inferior posterior a 6 mese de la intervención.

Fig. No. 32
Fotografía final



Cortesía: Dr. Meza F.J

Resultado posterior a los 6 meses de intervención

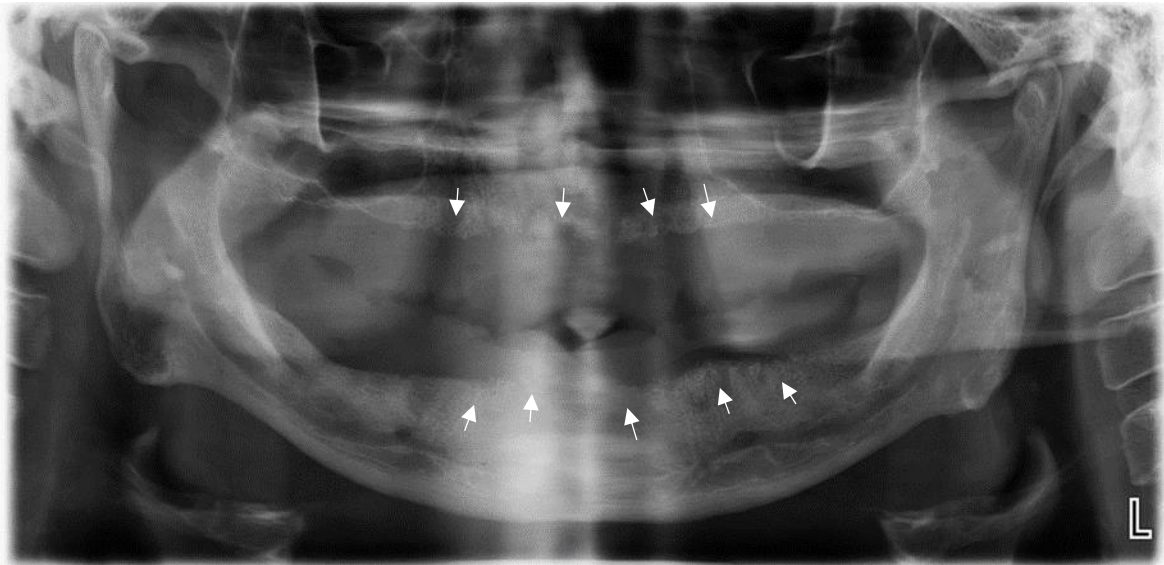
Fig. No. 33
Prótesis Inmediata



Cortesía: Dr. Meza F.J

Posterior a la cirugía se colocó de manera inmediata la prótesis para la estabilización de los tejidos, ayudando a la cicatrización.

Fig. No. 34 Radiografía panorámica posterior a los 3 meses de la intervención



Cortesía: Dr. Meza F.J

Las flechas nos indican el área donde fue colocado el injerto, hubo integración ósea del injerto sin indicios de rechazos

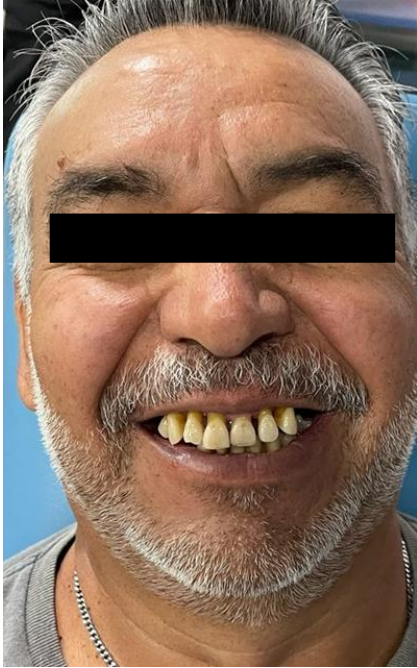
Fig. No. 35 Radiografía panorámica posterior a los 6 meses de la intervención



Cortesía: Dr. Meza F.J

Se puede observar mayor radiodensidad ósea en las áreas donde se colocó el injerto. No hubo colapso óseo en las áreas donde se extrajeron los órganos dentarios.

Fig. No. 36
Antes de la intervención quirúrgica



Cortesía: Dr. Meza F.J

Fig. No. 37
**Despues de la intervención quirúrgica
y colcación de protesis inmediata**



Cortesía: Dr. Meza F.J

Fig. No. 38
Antes de la intervención quirúrgica



Cortesía: Dr. Meza F.J

Fig. No. 39
**Despues de la intervención quirúrgica
y colocación de protesis inmediata**



Cortesía: Dr. Meza F.J

VI. IMPACTO Y TRASCENDENCIA

El método de obtención de los injertos óseos consta de procesos muy complejos. Uno de los injertos más utilizados en el área odontológica son los aloinjertos, el cual debe pasar por una serie de pasos para poder lograr su fabricación provocando un costo mayor. Además, este tipo de injertos suelen ser susceptibles a provocar infecciones una vez colocados, demorar la incorporación, así como la recuperación.

Los injertos autólogos han sido considerados como los más efectivos por su capacidad de preservación celular con mayor poder osteogénico y con menor riesgos de transmisión de enfermedades. Se ha observado que la guía del crecimiento óseo no lo hace de manera inmediata y las zonas donadoras, suelen provocar una mayor morbilidad ocasionando una recuperación lenta y dolorosa.

A pesar de que los órganos dentarios son considerados como un deshecho orgánico, se ha demostrado que se puede transformar en un material particulado para posteriormente ser utilizado para la regeneración ósea, este material es una muy buena alternativa ya que al ser autólogo evita el rechazo por parte del paciente. Dentro de sus beneficios se puede considerar como un material seguro de utilizar, el tiempo de cicatrización y restauración es más rápida, reduce el tiempo de los procedimientos, evita complicaciones y el costo no es elevado a comparación de otros injertos óseos, por lo que se podría considerar este injerto ideal para casi todos los pacientes.

VII. CONCLUSIONES

La técnica de utilización de órganos dentarios como injerto autólogo demostró ser un material sumamente bioactivo y biocompatible, por lo tanto, es una mejor alternativa para la remodelación ósea en aquellos pacientes que requieran un aumento de volumen óseo en áreas donde existe una resorción, o ayudar a la preservación del tejido óseo post extracción, dando como resultado una integración rápida, sin complicaciones, reduciendo tiempos y costos, beneficiando a la estética, fonación y funcionalidad para la rehabilitación.

VIII. PROPUESTAS

- 1.-Evaluar detalladamente a cada paciente durante la consulta odontológica para saber si es candidato para la utilización del injerto autólogo de tejido dentario.
- 2.-Estudiar a la población con padecimientos de Diabetes mellitus ya que estos son vulnerables a presentar enfermedad periodontal, de esta manera pueden ser aptos para la utilización del injerto dentinario.
- 3.-Implementar más programas de investigación dentro de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, para este tipo de procedimientos y que de esta manera sea posible la realización de la colocación de tejido dentario autólogo dentro de las Clínicas Universitarias de Atención a la Salud.
- 4.-Realizar más estudios clínicos empleando el injerto dentario autólogo en otras especialidades odontológicas con la finalidad de una rehabilitación completa en un menor tiempo.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tortora GJ, Derrickson D, Principios de anatomía y Fisiología. 11ª ed. México: Panamericana; 2008. 908-913.
2. Ferraris GE, Muñoz CA. Histología y Embriología Bucodental 2ª ed. Madrid: Panamericana; 2002. 47-72.
3. Flores V. Embriología Humana, Bases molecular y celulares de la histogénesis, la morfogénesis y las alteraciones del desarrollo. Orientada a la formación médica, Medica panamericana. México: 2015
4. Carlson BM, Embriología humana y Biología del desarrollo. 5ª ed, Elsevier. España; 2014
5. Sadler TW. Embriología Medica 9ª ed. Argentina; Panamericana; 2004: 269-262.
6. Ross MH. Pawlina W. Histología Texto y atlas color con Biología Celular y Molecular. 7ª ed. España: Lipicott castellano; 2015. 232-263.
7. Chiego JD. Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica, 4ª ed. España: Elsevier, 2014, 37-61.
8. Moore L. Persaud T, Embriología Clínica 11ª ed. Barcelona. Elsevier; 2020.
9. Junqueira LC. Carneiro J. Histología básica 12ª ed. España: Panamericana; 2015
10. Hollinshead WH. Anatomía humana. 3ª ed. México: Harla: 1983: 299-917.
11. Latarjet M. Lizard RA. Anatomía Humana. 5ª ed. Barcelona; Panamericana, 2018: 63-110.
12. Berner JE, Will P, Loubies R, Visal P. Examen físico de la cavidad oral. Med. Cutan Iber Lat Am. 2016; 44 (3) 167-170.
13. Ruviere H. Delmas A. Anatomía humana Descriptiva, topografía y funcional. 11ª ed. Elsevier; 2005.
14. Pro AE, Anatomía Clínica, Buenos Aires; Panamericana; 2012:205-245.
15. Walter L. Davis BS. Histología y Embriología Bucal. México: Mc. Graww- Hill; 1988. 17-34.

16. Drake RL, Vogl W, Mitchell WA. Gray Anatomía Básica. Madrid. Elsevier; 2007. 984-995.
17. Fernández-Tresguerres I, Hernández-Gil, Alobera GM, Pingarrón M, Blanco JL, Bases fisiológicas de la regeneración ósea II. El proceso de remodelado, Med. oral patol. Oral Cir. Bucal. 2016; 11(2) : 23-32
18. Covani U, Cornelini R, Calvo JL, Tonelli P, Barone A, Remodelación ósea alrededor de implantes colocados en zonas de extracción reciente Rev. Intern. de Odonto, Rest y Perio. 14 (6) 2016: 600-60.
19. Fernández E, González H, Castro A, Lisboa D. Osteología: relevancia de conceptos médicos en el ámbito odontológico. Rev Clin Implantol Rehabil Oral. 2015; 8(1): 83-92.
20. Indkevitch P, D'Alessio, D, Guberman C. Injertos óseos para el Aumento del reborde alveolar localizado de un maxilar atrófico con colocación de implantes revisión bibliográfica y presentación de un caso clínico. Disponible file:///C:/Users/windows%2010pro/Downloads/articulo%208.pdf. 2015; 53 (1): 11-21.
21. Franco SP, Carlo MM. Oseointegración avanzada. Madrid: Riopano; 2010: 3-8
22. Morejón A., Torres R., Amador L. De la terapia celular a la regeneración ósea alveolar post-extracción dentaria Felicia Caridad. Rev Ciencias Médic 2015; 19 (4): 746-754.
23. Mandalunis MP., remodelación ósea Act. En Osteología 2006; 2(1): 16-18, 2006: 16-18.
24. Gay EC, Berini AL. Tratado de Cirugía bucal. España: Ergon; 1999. 111-154, 199- 226
25. Pérez VJ., Villanueva JD., Reconstrucción de proceso alveolar maxilar con injerto autólogo de cresta iliaca, Rev. Odont. Mex. 2014; 18 (4): 263-270.
26. Rivas RM, Donald RP. Aplicación de la regeneración ósea guiada con injerto en bloque de mentón en la colocación de implantes. Odont. San marquina 2015; 18(2): 106- 110

27. Quevedo BM, Sciaini LV, Suárez GM, Gomes SI, Pose RJ. Utilización del injerto de dentina desmineralizada y PRP como terapéutica complementaria en la exodoncia de un canino incluido en un paciente adulto. Caso clínico (I). Rev. Ilust. Consej. GrL. Col. Odont. 2019;24(2): 51-58.
28. Martínez AO, Barone A, Covani U, Fernández RA, Jiménez GA, Monsalve GL, y col. Injertos óseos y biomateriales en implantología oral. Avances en Odontoestomatología. 2018; 34 (3):111-119.
29. I. Yáñez-Zambrano, Ivarado-Solórzano, Consideraciones sobre la enfermedad periodontal y su control, Rev. Ciencias de la salud. 2016; (2): 3-12
30. Herrera D, Figuero E, Shapira L, Jin L, Sanz M. La nueva clasificación de las enfermedades periodontales y periimplantarias [Internet]. Rev Soc Esp Periodontol. 2018; https://www.sepa.es/web_update/wp-content/uploads/2018/10/p11ok.pdf
31. García GM, Yassin GS, Bascones M. Técnicas de preservación de alveolo y de aumento del reborde alveolar: Revisión de la literatura Avances en periodoncia 2016; 28(2): 71-81.
32. Reales G,. Locher A. Biología del tejido óseo. Manual de implantología básica Alpha – Bio Tec (Internet). Abril 2015 (Citado el 26 de Febrero de 2017). Disponible en: <https://alpha-bio.net/media/2976/995-8218-r1-0415-5th-chapter-biology-of-bone-tissue-spanish-print.pdf>
33. Morales ND, Vila MD. Regeneración ósea guiada en estomatología. Revista Cubana de Estomatología 2016;51(1):67-83.
34. Castillejos VV, Zaldívar VL, Sánchez VM, Lemus RF, Meneses ME. Injerto óseo en paciente con periodontitis agresiva. Implantología Oral. 2017;12(27):16-22.
35. Gómez A, Guido BA, Castellar MC, Fang ML, Díaz CA. Regeneración ósea guiada: nuevos avances en la terapéutica de los defectos óseos. Rev. Cubana Estomatol. 2014; 51(2): :187-19.
36. Nicola D. Sanz AM. Alveolos post-extracción: cicatrización espontánea vs implante inmediato [tesis doctoral]. Madrid:Dialnet; 2016.

37. Angulo CT., Dobao AC., Biomecánica clínica Biomecánica del hueso, Red Serie Biomedic clinic. 2010 (3): 32-48.
38. López DA, Martín-Granizo LR. Cirugía Oral y Maxilofacial. 3ª ed. España: Panamericana; 2012. 128-138
39. Gómez DR, López C, López J, Ballester JF, Ferrando J. Estudio teórico clínico de los injertos bucales. Labor dental. 2008, 9(3):119-126. TESI
40. Monzón TD. Martínez BI., Rodríguez S Dr., Piña RJ., Pérez MA., Injertos óseos en implantología oral, Rev. Med. Electrón. 2014; 36 (4):449-461.
41. Morales ND, Vila MD. Regeneración ósea guiada en estomatología. Revista Cubana de Estomatología 2016;51(1):67-83.
42. Castillejos VV, Zaldívar VL, Sánchez VM, Lemus RF, Meneses ME. Injerto óseo en paciente con periodontitis agresiva. Implantología Oral. 2017;12(27):16-22
43. Tortolini P. y Rubio S. Diferentes alternativas de rellenos óseos s. Av Periodon Implantol. 2012 ;24 (3) :133-138.
44. Pérez PA., Cid RM Pérez QJ., Bello FR., Utilización de injertos óseos autólogos y biomateriales en pacientes con atrofia alveolar. Rev. Med. Electrón. 2019;41(6) : <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v41n6/1684-1824-rme-41-06-1424.pdf>
45. Canto DA., Utilización del material dentario autólogo como injerto en el alvéolo porst-extracción [tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid; 2017.
46. Gallo NJ Castro HD. Caracterización morfológica y evaluación de sustitutos oseos de origen porcino de la casa 3 Bioat para aplicación de lesiones oseas biaxilares. Disponible en () 2017;15(27): 11-23.
47. Cosme GD., Pérez PA., Pérez QA., Bello FR., Utilización de biomateriales e injertos óseos v autólogos en pacientes con atrofia alveolar Rev Med. Electron. 2020; 42 (2): 1-11

48. Di Stefano DA., Garza A Injertos Óseos en las Reconstrucciones Pre y Perimplantares. AMOLCA; Castellano 2013:180-23
49. Calvo-Guirado, Fernández DM., Cegarra PP. Ballester MA. Utilización de dentina como biomaterial para relleno óseo. Dent. Mod. 2019; 55 :38-43
50. Sánchez-Labrador, Pérez-González, Martín-Ares, Madrigal Martínez-Pereda, C. López-Quiles Martínez, cols. Utilización de dentina autógena como material de injerto en Cirugía Bucal. Cient. Dent. 2019; 16; 2; 155-160
51. Carrasco GJ., Cabrera CA., Ponce BS. Injerto de dentina autógena aplicado para la preservación de reborde residual. Reporte de un caso clínico Rev. Odont. Mex. 2019; 23 (3): 182-191.
52. Petrone S. Garizoain G., Análisis histológico del esmalte dentario desde una perspectiva antropológica. técnica de corte delgado para microscopía óptica 2017; 4 (4):108-116.
53. Kim YK, Kim SG, Byeon JH. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod; 2010; 109:496.
54. Murata M, Um I, Kim K, Mitsugi M, Akazawa T, Kim Y. Human dentin as novel biomaterial for bone regeneration. INTECH Open Access Publisher; 2011.
55. Bucchi C., Cantín M., Ramón F. Plasma Rico en Plaquetas y su Uso Aplicado a Implantes Dentales. Un Estudio de Cohorte Retrospectivo Int. J. Odontostomat 2015; 9 (1): 13-18
56. Alcaraz-Rubio J., Oliver-Iguacel A., Sánchez-López J. Plasma rico en factores de crecimiento plaquetario. Una nueva puerta a la Medicina regenerativa. Rev Hematol Mex 2015;16:128.

X. ANEXO

XI. CONSENTIMIENTO INFORMADO (ANEXO 1)

Fecha: ____ de _____ del 2020

Nombre del paciente: _____

Edad: _____ Sexo: _____ No. de Expediente: _____

Domicilio: _____

Teléfono: _____

Este documento tiene por objeto ofrecerle información con la finalidad de pedir su autorización para recoger datos sobre el problema de salud buco dental, por el que fue o está siendo tratado en La Clínica Univiersitarias de Atención a la Salud de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Si decide autorizar, debe recibir información personalizada del profesional solicita su consentimiento, leer antes este documento y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea, puede llevarse el documento, consultarlo con otras personas y tomarse el tiempo necesario para decidir si autoriza o no.

Nuestro interés es exponer su problema de salud como “caso clínico” a la comunidad científica, con la finalidad de dar a conocer a otros profesionales cómo ha sido tratado y cómo ha evolucionado. Esta información podría ser de utilidad en el futuro para otras personas con un problema de salud como el suyo.

Si firma este documento, nos autoriza para recoger datos de su historia clínica y realizar una publicación científica sobre el problema de salud que se describe. Entre la información que queremos recoger, es necesario: fotografías, grabaciones en video.

Solamente los autores de la publicación científica tendrán acceso a todos sus datos, que se recogerán anonimizados, es decir, sin ningún dato de carácter personal.

El/los profesionales autor/es de la publicación científica no recibirán retribución específica por la dedicación al estudio. Ud. no será retribuido por autorizar el uso de sus datos de salud. Puede retirar su consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones, pero una vez que el caso clínico haya sido aceptado para su publicación no habrá posibilidad de cambiar de parecer.

De acuerdo con las condiciones anteriores doy mi consentimiento para que el pasante de la Carrera de Cirujano Dentista: _____

Los cuáles serán realizados bajo anestesia local el día ____ de _____ de _____, y que comprendo están justificados para el tratamiento del padecimiento diagnosticado como _____, y que se realizara o realizaran en la Clínica Multidisciplinaria _____ de la FES-Z, UNAM.