



CASO CLÍNICO

EMPLEO DE DIENTE AUTÓGENO COMO MATERIAL DE REGENERACIÓN ÓSEA: REVISIÓN DE LA LITERATURA A PROPÓSITO DE UN CASO CLÍNICO

Solana Ferrer, C. M. Arena Etcheverry, S. Delgado Martín, J. Chavesta Rivadeneyra, P. Madrigal Martínez-Pereda, C. Empleo de diente autógeno como material de regeneración ósea: revisión de la literatura a propósito de un caso clínico. *Cient. Dent.* 2019; 16; 3; 201-207



Solana Ferrer, Carmen María
Graduada en Odontología. Especialista en Medicina Oral. Alumna del Máster en Cirugía Bucal e Implantología. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid.

Arena Etcheverry, Stefania
Profesora del Máster de Cirugía Bucal e Implantología. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid.

Delgado Martín, Jaime
Profesor del Máster de Cirugía Bucal e Implantología. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid.

Chavesta Rivadeneyra, Patricia
Alumna del Máster de Cirugía Bucal e Implantología. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid.

Madrigal Martínez-Pereda, Cristina
Codirectora del Máster de Cirugía Bucal e Implantología. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid.

Indexada en / Indexed in:
- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:
Carmen María Solana Ferrer
Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid
Plaza de Ramón y Cajal s/n.
Ciudad Universitaria. 28040 Madrid
cfrerer88@gmail.com

Fecha de recepción: 25 de abril de 2019.
Fecha de aceptación para su publicación:
14 de noviembre de 2019.

RESUMEN

Introducción: El empleo de dientes autógenos, como material de injerto, es una opción terapéutica actual en casos de regeneración ósea. Su obtención se ha facilitado con la introducción de dispositivos capaces de procesar los dientes. El objetivo de este trabajo es realizar, a propósito de un caso clínico, una revisión de la literatura sobre el uso de dientes autógenos como material de injerto óseo y los dispositivos para su procesamiento.

Caso clínico: Paciente varón de 18 años que acude a consulta presentando un cordal inferior retenido. El diagnóstico determinó la necesidad de extraer el diente y se informó al paciente de la posibilidad de utilizarlo como material de regeneración ósea. Tras la exodoncia, el diente procesado con el dispositivo Tooth Transformer® (Imbident), fue utilizado como material de injerto autógeno. El postoperatorio no presentó ninguna complicación y la evaluación radiográfica, tras 8 días y tras 10 semanas, mostró una evolución favorable del tratamiento.

Discusión: La dentina desmineralizada es un material orgánico cuyo potencial reside en los factores de crecimiento que contiene para estimular la formación y reparación ósea. No obstante, no existe consenso sobre el grado de desmineralización o tamaño de partícula ideal. La reciente introducción de dispositivos, capaces de procesar dientes, facilita la obtención de un material de injerto dental para su uso en terapias de regeneración ósea.

Conclusión: El uso de dientes autógenos constituye una alternativa prometedora en el campo de los injertos óseos. La técnica de transformación del diente es sencilla con el empleo de los dispositivos actuales.

USE OF AUTOGENOUS TEETH AS BONE REGENERATION MATERIAL: CASE REPORT AND REVIEW.

ABSTRACT

Introduction: The use of autogenous teeth, as graft material, is a current therapeutic option in cases of bone regeneration. Its obtention has been facilitated by the introduction of devices capable of processing teeth. The aim of this article is to perform, based on a clinical case, a review of the literature about the use of autologous teeth as bone graft material and the devices for its processing.

Clinical case: Male patient, 18 years of age, who comes to the dental office presenting a lower wisdom retained. Extraction of the tooth was determined by diagnosis and the patient was informed about the possibility of using it as bone regeneration material. After the extraction, the tooth was processed by the Tooth Transformer® (Imbident) device and was used as autologous graft material. No postoperative complications were presented and the radiographic evaluation, at 8 days and 10 weeks, showed a favorable evolution of the treatment.

Discussion: Demineralized dentin is an organic material whose potential relies in the growth factors it contains to stimulate bone formation and repair. However, there is no consensus on the degree of demineralization or the ideal particle size. The recent introduction of devices, capable of processing teeth, enables the obtention of a dental graft material for bone regeneration therapies.

Conclusion: The use of autologous teeth is a promising alternative in the bone

PALABRAS CLAVE

Injerto dental; Matriz de dentina; Regeneración ósea.

grafts field. The technique of tooth transformation is simple with the use of the current devices.

KEY WORDS

Tooth graft; Dentin matrix; Bone regeneration.

INTRODUCCIÓN

La existencia de defectos óseos en maxilar y mandíbula compromete la colocación de implantes dentales. El uso de injertos de hueso pretende mantener o devolver la integridad de las estructuras óseas reabsorbidas o dañadas. Los materiales de injerto empleados actualmente se pueden clasificar en: autólogos o autógenos, homólogos o alogénicos, heterólogos o xenogénicos y aloplásticos o sintéticos¹. El injerto autógeno está considerado el *gold standard*, ya que induce la osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción al aportar múltiples factores de crecimiento y células que aseguran una rápida curación, además de un soporte mecánico para el tejido que va a formarse². No obstante, presentan mayor morbilidad, una disponibilidad limitada en algunas ocasiones y riesgo de infección, dolor y hemorragia, entre otras posibles complicaciones³. Una alternativa para minimizar estas limitaciones es el empleo de dientes autógenos como injerto, dado que suponen una importante fuente de células madre que pueden diferenciarse para la formación de odontoblastos y condroblastos⁴.

A partir de dientes autógenos puede obtenerse un material que, tras ser desmineralizado y esterilizado, constituirá una plataforma biológica gracias a los factores de crecimiento que contiene. La dentina presenta proteínas morfogenéticas de hueso (BMPs), que inducen la neoformación ósea y cemento que contiene colágeno tipo I, ambos ele-

mentos necesarios para el mantenimiento estructural de los tejidos (Tabla 1). Asimismo, al tratarse de tejido dentario del propio paciente presenta una excelente biocompatibilidad, eliminando cualquier complicación derivada de una reacción inmunológica de rechazo del injerto^{5,6}. Además, la composición bioquímica del hueso y de la dentina es muy similar, ya que ambos presentan prácticamente los mismos porcentajes de componentes orgánicos e inorgánicos, facilitando por tanto la integración de la dentina en la zona del defecto (Tabla 2)⁷. La obtención de matriz de dentina es posible gracias al desarrollo de dispositivos capaces de desmineralizar el diente y transformarlo en un material autólogo para su uso en regeneración ósea.

El objetivo de este trabajo es realizar, a propósito de un caso clínico, una revisión de la literatura sobre el empleo de diente autólogo como material de injerto óseo y los dispositivos para su procesamiento.

CASO CLÍNICO

Paciente de 18 años de edad y sexo masculino, sin alergias ni antecedentes médicos relevantes, que acude al Máster de Cirugía Bucal e Implantología de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), presentando un cordal inferior retenido (48). Tras la evaluación clínica y radiográfica (Figura 1), se estableció la necesidad de extraer el diente y se informó al paciente de la posibilidad de utilizar el mismo como material de

Tabla 1. Factores de crecimiento presentes en la dentina y el cemento⁵

Dentina	Cemento
Factor de crecimiento insulínico tipo 2 (IGF-2)	Factor de crecimiento transformante beta (TGF-β)
Proteína morfogenética de hueso (BMP-2)	Factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-I)
Factor de crecimiento transformante beta (TGF-β)	Colágeno tipo 1 y 2

Tabla 2: Composición bioquímica (%) de esmalte, dentina y hueso alveolar⁷

	Hueso	Dentina	Esmalte
Sustancias inorgánicas	65%	70%	96%
Sustancias orgánicas	25%	20%	1%
Agua	10%	10%	0,4%

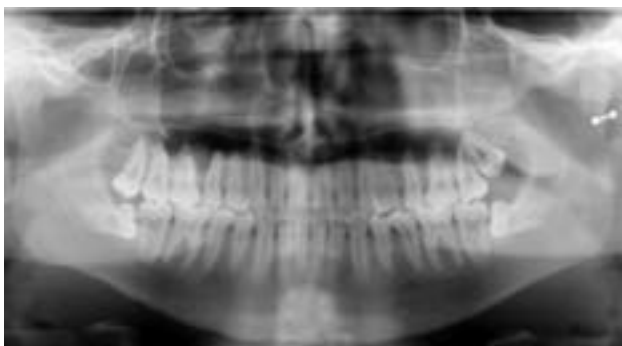


Figura 1. Radiografía panorámica preoperatoria.



Figura 2. Incisión festoneada lineal.



Figura 3. Despegamiento mucoperióstico y osteotomía vestibular y distal.

regeneración ósea. Una vez obtenido el consentimiento se procedió a la exodoncia del cordal. Para ello, se realizó una incisión festoneada lineal, extendida hasta mesial de primer molar, seguida de despegamiento, osteotomía vestibular y distal y odontosección coronal y radicular del diente, consiguiendo así su extracción completa (Figuras 2 a 4). A continuación, se procedió a la realización del pro-



Figura 4. Extracción completa del diente retenido.

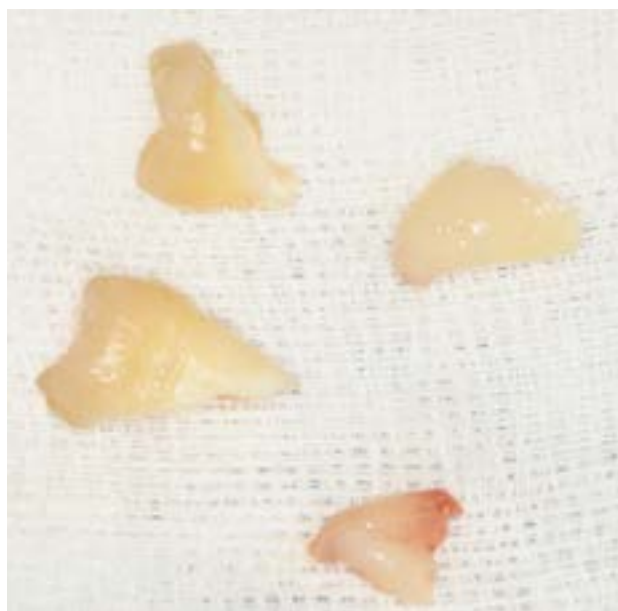


Figura 5. División del diente.

toloco de procesado del diente según la guía técnica del dispositivo Tooth Transformer S.r.l, Imbiodent (Vía Washington 59–20146 Milán, Italia). Para ello, en primer lugar, se eliminó cuidadosamente el tejido orgánico residual que presentaba el diente, usando instrumental rotatorio y se secó completamente. El diente se dividió en fragmentos para facilitar su procesado (Figura 5) y posteriormente estos fueron depositados en el interior del dispositivo y triturados (Figura 6). Seguidamente, se procedió a la desmineralización y esterilización de las partículas dentales utilizando las soluciones y el protocolo establecido por la casa comercial (Figura 7).

El dispositivo de forma automática trata las partículas con 1) un reactivo desmineralizante (reactivo A) (1 ml / ≈50 mg de partícula) a 70° C bajo agitación mediante termociclado (1.000 rpm); 2) con un lavado secuencial con 2 soluciones (reactivos B y C) (1 ml / ≈50 mg de partícula) a temperatura ambiente; 3) con la aplicación del reactivo de esterilización



Figura 6. Introducción del diente en el dispositivo Tooth Transformer S.r.l.



Figura 7. Diente triturado, desmineralizado y esterilizado.



Figura 8. Colocación del injerto en el alveolo post-extracción

(reactivo D) (1 ml / \approx 50 mg de partículas) a 70° C bajo agitación mediante termociclado (1.000 rpm). Y seguidamente, 4) las partículas se lavan con los reactivos E y F (1 ml / \approx 50 mg de partícula) dos veces a temperatura ambiente⁵. El proceso se completó en 30 minutos y se obtuvo un tamaño de partícula de 0,4-0,8 mm.



Figura 9. Sutura de los tejidos.

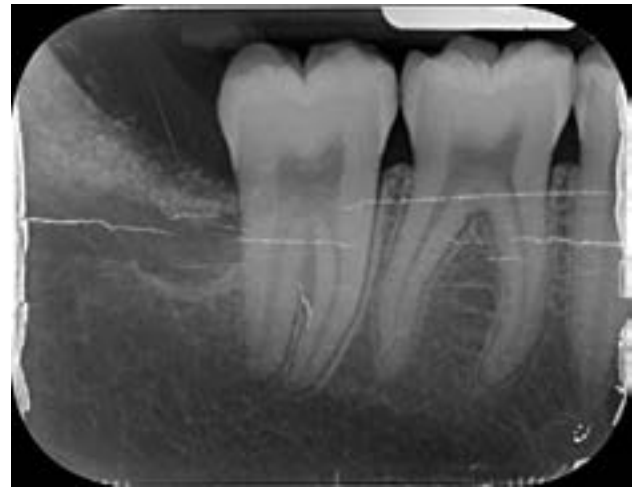


Figura 10. Radiografía de control 8 días después de la cirugía.



Figura 11. Radiografía de control 10 semanas después de la cirugía.

Por último, el material obtenido se colocó en el alveolo receptor y se realizó la sutura de los tejidos, dando por finalizada la intervención (Figuras 8 y 9). En el postoperatorio, el paciente no informó de ningún tipo de molestia y no se observaron signos clínicos de infección o afectación periodontal. La radiografía de control (Figura 10), realizada 8 días después del procedimiento, muestra el relleno del alveolo con el material de injerto. Tras 10 semanas, se realizó una segunda radiografía (Figura 11) que confirma la evolución favorable del proceso osteoformador, observándose un aumento del nivel de hueso en la zona distal del 47 con respecto a la primera radiografía realizada.

DISCUSIÓN

La dentina desmineralizada es un material orgánico reabsorbible cuyo potencial regenerativo reside en los factores de crecimiento que contiene, como las BMPs^{8,9}, las cuales han sido ampliamente estudiadas, debido a su participación en el desarrollo embrionario de los dientes^{5,10} y a su capacidad osteoinductiva¹. Es conocido que la proteína BMP-2, presente en la dentina, es una de las proteínas más eficaces para estimular la formación y reparación ósea^{11,12} y su biodisponibilidad se ve incrementada tras la desmineralización de los tejidos altamente mineralizados^{5,13}.

Tabla 3: características de los dispositivos Tooth Transformer S.r.l, Smart Dentin Grinder y Vacuasonic^{5, 10, 15, 17, 18}

	Tooth Transformer	Smart Dentin Grinder	Vacuasonic
Tamaño de partícula	0,4 – 0,8 mm	0,3 – 1,2 mm	No documentado
Procedimiento previo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza del material orgánico residual mediante un instrumento piezoeléctrico 2. Limpieza de la superficie dental con instrumental rotatorio 3. Eliminación de materiales de obturación cuando sea necesario 2. Fragmentación del diente para facilitar la trituración 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza del material orgánico residual mediante un instrumento piezoeléctrico 2. Limpieza de la superficie dental con instrumental rotatorio 3. Eliminación de materiales de obturación cuando sea necesario 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza del material orgánico residual 2. Eliminación de la pulpa dental
Soluciones empleadas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reactivo desmineralizante 2. Líquidos de lavado 3. Reactivo de esterilización 4. Líquidos de lavado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Líquido limpiador: 0.5M de NaOH y etanol al 20% 2. Líquido de lavado: solución salina tamponada con fosfato estéril (PBS) 	Mezcla de líquidos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Desmineralizador 2. Esterilizador 3. Limpiador
Desmineralización de la dentina	Parcial	Parcial	No documentado
Promoción	Osteoinducción	Osteoinducción	No documentado
Tiempo de procesado	30 minutos	20 minutos	30 minutos
Liberación de BMPs	Si	No documentado	No documentado
Desnaturalización de BMPs y colágeno tipo I	No	No documentado	No documentado
Procesado	Automático	Manual	No documentado
Esterilización del triturador	Si	No	No documentado

Aunque se conocen los beneficios del empleo de dentina como injerto autólogo, aún no existe consenso sobre el grado de desmineralización o el tamaño de partícula ideal. Blum y cols.,¹⁴ indicaron la importancia de la reducción de la fase mineral para favorecer la liberación de los factores de crecimiento de la matriz dental. Posteriormente, Bono y cols.,⁵ argumentaron también la importancia de la desmineralización parcial de la dentina, ya que la desmineralización extrema puede dañar la estructura de la misma, así como la composición y la función de los factores de crecimiento. En este sentido, el estudio de Koga y cols.,¹ mostró mejores resultados con el empleo de dentina parcialmente desmineralizada y con tamaños de partícula entre 0,8-1,2 mm, siendo posible generar estos tamaños con los dispositivos disponibles actualmente en el mercado.

La reciente introducción de dispositivos, como Tooth Transformer S.r.l, Smart Dentin Grinder® y VacuaSonic®^{5,15-18}, capaces de obtener materiales de injerto dental, podría suponer un gran avance en las terapias de regeneración ósea. Estos dispositivos, cuyas características se detallan en la Tabla 3, permiten una eficaz desinfección y desmineralización de los dientes, siendo el proceso gestionado en el caso de Tooth Transformer S.r.l electrónicamente por la propia máquina, eliminando así cualquier posibilidad de error humano.

En este trabajo se presenta un caso clínico de preservación alveolar realizado con dentina desmineralizada, como material de injerto autólogo, tras la extracción de un cordal retenido. La evaluación radiográfica realizada 10 semanas después de la regeneración evidencia neoformación ósea con aumento de altura ósea en distal del 47.

Gomes y cols., en 2002, en un estudio realizado en animales, observaron una cicatrización acelerada en defectos óseos tratados con dentina desmineralizada y membranas de politetrafluoroetileno (PTFE) en comparación al uso único de membranas de PTFE¹⁹. Por otra parte, Pang y cols.,¹³ mostraron una eficacia similar con el uso de den-

tina desmineralizada y con el empleo de injerto de hueso bovino inorgánico, como materiales de preservación alveolar, tras un periodo de seguimiento de 6 meses.

Una revisión sistemática reciente²⁰ evaluó la fiabilidad de los injertos de dentina autógena en casos de aumento de reborde alveolar previos a la colocación de implantes, mostrando una tasa de supervivencia media del implante del 97,7% con un periodo de seguimiento medio de 28,1 meses. En este sentido, el estudio de Del canto-Díaz y cols.,¹⁵ también ha mostrado resultados favorables con el uso de este tipo de injerto. Sus resultados muestran un notable aumento de la densidad ósea y una reducción de la contracción alveolar, tanto vertical como horizontal, con el empleo de dentina autóloga, respecto al grupo control sin ningún tipo de injerto. Del mismo modo, Sánchez-Labrador y cols.,²¹ revisan el estado actual del empleo de dentina como injerto autógeno, concluyendo que este material regenerativo ha demostrado buenos resultados en cuanto a ganancia ósea y estabilidad primaria de los implantes.

Los resultados del presente caso clínico, respecto a la regeneración ósea favorable obtenida con un injerto dental autólogo, están en consonancia con los mostrados en la literatura. Al ser un material biocompatible, obtenido mediante un procedimiento no invasivo, las posibles complicaciones postoperatorias se verían reducidas. No obstante, se necesitan más estudios, en especial ensayos clínicos aleatorizados con diferentes períodos de seguimiento, que permitan valorar mejor el potencial de estos injertos y sus posibles ventajas respecto al uso de materiales comúnmente utilizados en regeneración ósea.

CONCLUSIÓN

El uso de dientes autógenos procesados constituye una alternativa prometedora en el campo de los injertos óseos. La técnica de transformación del diente es sencilla con el empleo de los dispositivos actuales.



BIBLIOGRAFÍA

1. Koga T, Minamizato T, Kawai Y, Miura K, I T, Nakatani Y, Sumita Y, Asahina I. Bone regeneration using dentin matrix depends on the degree of demineralization and particle size. *PLoS One* 2016; 11 (1): e0147235.
2. Kim YK, Kim SG, Yun PY y cols. Autogenous teeth used for bone grafting: a comparison with traditional grafting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014; 117 (1): 39-45.
3. Tortolini P, Rubio S. Different alternatives of bone grafts. *Av Periodon Implantol* 2012; 24 (3): 133-138.
4. Tabatabaei FS, Tatarsi S, Samadi R, Moharamzadeh K. Different methods of dentin processing for application in bone tissue engineering: A systematic review. *J Biomed Mater Res A* 2016; 104 (10): 2616-27.
5. Bono N, Tarsini P, Candiani G. Demineralized dentin and enamel matrices as suitable substrates for bone regeneration. *J Appl Biomater Funct Mater* 2017; 15 (3): 236-243.
6. Nampo T, Watahiki J, Enomoto A, Taguchi T, Ono M, Nakano H, Yamamoto G, Irie T, Tachikawa T, Maki K. A new method for alveolar bone repair using extracted teeth for the graft material. *J Periodontol* 2010; 81 (9): 1264-72.
7. Kim YK, Kim SG, Byeon JH, Lee HJ, Um IU, Lim SC, Kim SY. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109 (4): 496-503.
8. Kim YK, Lee J, Um IW, Kim KW, Murata M, Akazawa T, Mitsugi M. Tooth-derived bone graft material. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2013; 39 (3): 103-11.
9. Murata M, Akazawa T, Mitsugi M, Um I-W, Kim K-W, Kim Y-K. Human dentin as novel biomaterial for bone regeneration. En: Pignatello R, editor. *Biomaterials – Physics and Chemistry*. Shanghai: InTech, 2011: 127-140.
10. Bono N, Tarsini P, Candiani G. BMP-2 and type I collagen preservation in human deciduous teeth after demineralization. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2019; 17 (2): 2280800018784230
11. Murata M, Kawai T, Kawakami T y cols. Human acid-insoluble dentin with BMP-2 accelerates bone induction in subcutaneous and intramuscular tissues. *J Ceramic Soc Jap* 2010; 118 (1378): 438-441.
12. Murata M, Sato D, Hino J y cols. Acid-insoluble human dentin as carrier material for recombinant human BMP-2. *J Biomed Mater Res A* 2012; 100 (3): 571-577.
13. Pang KM, Um IW, Kim YK, Woo JM, Kim SM, Lee JH. Autogenous demineralized dentin matrix from extracted tooth for the augmentation of alveolar bone defect: a prospective randomized clinical trial in comparison with anorganic bovine bone. *Clin Oral Implants Res* 2017; 28 (7): 809-815.
14. Blum B, Moseley J, Miller L, Richelsof K, Haggard W. Measurement of bone morphogenetic proteins and other growth factors in demineralized bone matrix. *Orthopedics* 2004; 27: 161-5.
15. Del Canto-Díaz A, de Elío-Oliveros J, Del Canto-Díaz M, Alobera-Gracia MA, Del Canto-Pingarrón M, Martínez-González JM. Use of autologous tooth-derived graft material in the post-extraction dental socket. Pilot study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2019; 24 (1): 53-60.
16. Minetti E, Berardini M, Trisi P. A New tooth processing apparatus allowing to obtain dentin grafts for bone augmentation: The tooth transformer. *Open Dent J* 2019; 13: 6-14.
17. Binderman I, Hallel G, Nardy C, Yaffe A, Sapozhnikov L. A novel procedure to process extracted teeth for immediate grafting of autogenous dentin. *J Interdiscipl Med Dent Sci* 2014; 2: 154.
18. Kim ES. Autogenous fresh demineralized tooth graft prepared at chairside for dental implant. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2015; 37 (1): 8.
19. Gomes MF, dos Anjos MJ, Nogueira T de O, Catanzaro Guimarães SA. Autogenous demineralized dentin matrix for tissue engineering applications: radiographic and histomorphometric studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17 (4): 488-97.
20. Gual-Vaqués P, Polis-Yanes C, Estrugo-Devesa A, Ayuso-Montero R, Mari-Roig A, López-López J. Autogenous teeth used for bone grafting: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2018; 23 (1): 112-119.
21. Sánchez-Labrador L, Pérez-González F, Martín-Ares M, Madrigal Martínez-Pareda C, López-Quiles Martínez J, Martínez-González JM. Utilización de dentina autógena como material de injerto en cirugía bucal. *Cient Dent* 2019; 16 (2): 155-160.