



PRESENTACIÓN DE CASO

Regeneración tisular post-exodoncia con apósito de colágeno en paciente diabético controlado

Post-extraction tissue regeneration with collagen dressing in a controlled diabetic patient

Dayana Nataly Quishpe-Cedeño¹  , **Delia María Villacrés-Yancha**² , **Gabriela Ximena Marín-Vega**³ 

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDÉS, Quevedo, Ecuador.

Recibido: 17 de marzo de 2025

Aceptado: 27 de marzo de 2025

Publicado: 29 de marzo de 2025

Citar como: Quishpe-Cedeño DN, Villacrés-Yancha DM, Marín-Vega GX. Regeneración tisular post-exodoncia con apósito de colágeno en paciente diabético controlado. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(2025): e6709. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6709>

RESUMEN

Introducción: la diabetes mellitus afecta el estado de salud de las personas, alterando procesos fisiológicos como la cicatrización de heridas, requiriéndose en ocasiones el uso de apósitos de colágeno para la reparación de la estructura y funcionalidad de los tejidos.

Objetivo: describir un caso sobre un paciente diabético tributario del empleo de apósitos de colágeno para la reparación tisular post-exodoncia.

Presentación de caso: se presenta un caso de un paciente masculino de 70 años de edad, con diversas condiciones bucales, el cual fue sometido a la extracción de las piezas dentarias 38, 46 y 48. La fase preoperatoria incluyó profilaxis antibiótica, verificación de la presión arterial y asepsia intra y extrabucal. Durante la fase intraoperatoria, se administró anestesia, se realizaron procedimientos de extracción, irrigación y colocación del apósito de colágeno, seguido de una sutura simple. En la fase postoperatoria, se retiraron las suturas después de siete días, se realizó una fotografía intrabucal para el control post-tratamiento y se programaron citas de seguimiento a los siete, 10 y 15 días. El apósito de colágeno fue clave para promover la cicatrización, destacando la importancia de un manejo estructurado y tecnologías biomédicas en el éxito del tratamiento.

Conclusiones: El apósito de colágeno favoreció una excelente cicatrización en paciente diabético post exodoncia, sin complicaciones a los 15 días, mostrando resultados comparables al alveolo contralateral, según análisis radiográfico y observación epitelial.

Palabras claves: Diabetes; Reparación Tisular; Colágeno.

ABSTRACT

Introduction: diabetes mellitus affects people's health, altering physiological processes such as wound healing, sometimes requiring the use of collagen dressings to repair tissue structure and functionality.

Objective: to describe a case of a diabetic patient who was eligible for the use of collagen dressings for post-extraction tissue repair.

Case presentation: the case of a 70-year-old male patient with various oral conditions is presented. He underwent extraction of teeth 38, 46, and 48. The preoperative phase included antibiotic prophylaxis, blood pressure monitoring, and intra- and extraoral asepsis. During the intraoperative phase, anesthesia was administered, extraction procedures, irrigation, and placement of a collagen dressing, followed by simple suturing, were performed. In the postoperative phase, the sutures were removed after seven days, intraoral photography was performed for post-treatment control, and follow-up appointments were scheduled at seven, 10, and 15 days. The collagen dressing was key in promoting healing, highlighting the importance of structured management and biomedical technologies in treatment success.

Conclusions: the collagen dressing promoted excellent healing in a diabetic patient after tooth extraction, with no complications at 15 days, showing results comparable to the contralateral alveolus, according to radiographic analysis and epithelial observation.

Keywords: Diabetes; Tissue Repair; Collagen.

INTRODUCCIÓN

El actual trabajo de investigación tiene como objetivo la "Regeneración tisular post exodoncia con apósito de colágeno en paciente diabético controlado". Para lo cual se utilizó la técnica de observación directa, basada en una investigación descriptiva que permitió realizar la propuesta de tema investigativo. La diabetes es una enfermedad crónica grave causada por la falta de producción de insulina en el páncreas o la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina. En Ecuador, la diabetes está afectando a la población con tasas cada vez más altas.⁽¹⁾

La recuperación, regeneración y cicatrización tisular son procesos fisiológicos en respuesta a lesiones, donde el tejido activa mecanismos para eliminar agentes agresores. La restauración de células funcionales busca restablecer la funcionalidad y anatomía sin secuelas, aunque alteraciones ocasionales pueden resultar en pérdidas morfológicas y funcionales.⁽²⁾

La hiperglucemia, proporciona un medio "rico" para la proliferación de agentes microbianos, lo que puede favorecer la necrosis de tejidos adyacentes, y una difícil cicatrización como resultado de la disminución de la síntesis proteica (por falta de insulina). De ahí surge la necesidad de optar por un biomaterial como el apósito de colágeno, como un tratamiento que mejore las condiciones fisiológicas y actúe como un coadyuvante para una correcta cicatrización; además así evitar infecciones o condiciones que ponga en riesgo la salud.⁽³⁾

El uso de apósitos de colágeno, como biomaterial innovador, ha demostrado ser eficaz en la cicatrización tisular post-exodoncia, incluso en pacientes con condiciones complejas como la diabetes mellitus. Diversos estudios analizados destacan mejoras significativas en la regeneración ósea y tisular, reducción del dolor y optimización de la recuperación. Esto no solo responde a los desafíos de la cicatrización en pacientes inmunocomprometidos, sino que también propone avances relevantes para la odontología moderna.^(4, 5) Teniendo en cuenta lo indicado, se realiza la presente investigación, la cual tuvo por objetivo presentar un caso donde son empleados los apósitos para mejorar los resultados postquirúrgicos en un paciente diabético controlado, considerando su impacto en la práctica clínica y su potencial para reducir complicaciones en pacientes de alto riesgo.

REPORTE DEL CASO CLÍNICO

El caso clínico abordó a un paciente masculino de 70 años con diversas condiciones bucales, como se observa en la figura 1, el cual fue tributario de la extracción de diferentes piezas dentarias y el seguimiento postoperatorio. Luego de efectuar las observaciones directas, controles clínicos y radiográficos, se obtuvo el permiso y consentimiento informado del paciente para efectuar el tratamiento.



Fig. 1 Vista panorámica de una radiografía de la cavidad oral.

El tratamiento se centró en la cirugía bucal, específicamente la exodoncia de las piezas dentarias 38, 46 y 48, con un seguimiento riguroso de los controles de cicatrización. El abordaje se dividió en tres fases (preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria).

Durante la fase preoperatoria, se administró profilaxis antibiótica para prevenir infecciones, se verificó la presión arterial como medida precautoria y se llevaron a cabo procedimientos de asepsia intra y extrabucal, asegurando condiciones estériles. En la fase intraoperatoria, se aplicó anestesia local para comodidad del paciente, se realizaron las extracciones dentarias correspondientes, se irrigó el área tratada y se colocó un apósito de colágeno para facilitar la cicatrización (Figura 2). Finalmente, se empleó una sutura simple para estabilizar los tejidos intervenidos. En la fase postoperatoria, las suturas fueron retiradas a los siete días, se tomó una fotografía intrabucal como registro de control y se programaron citas de seguimiento a los siete, 10 y 15 días para evaluar la recuperación.



Fig. 2 Colocación de apósito de colágeno en el sitio correspondiente a la pieza 48.

El uso del apósito de colágeno demostró ser una herramienta eficaz en la promoción de la cicatrización tisular como se puede observar en las figuras 3 y 4. La aplicación de un manejo estructurado y un seguimiento meticuloso fueron determinantes en la recuperación óptima del paciente. Este caso resalta la importancia de una planificación cuidadosa y de la utilización de tecnologías biomédicas para optimizar los resultados quirúrgicos.

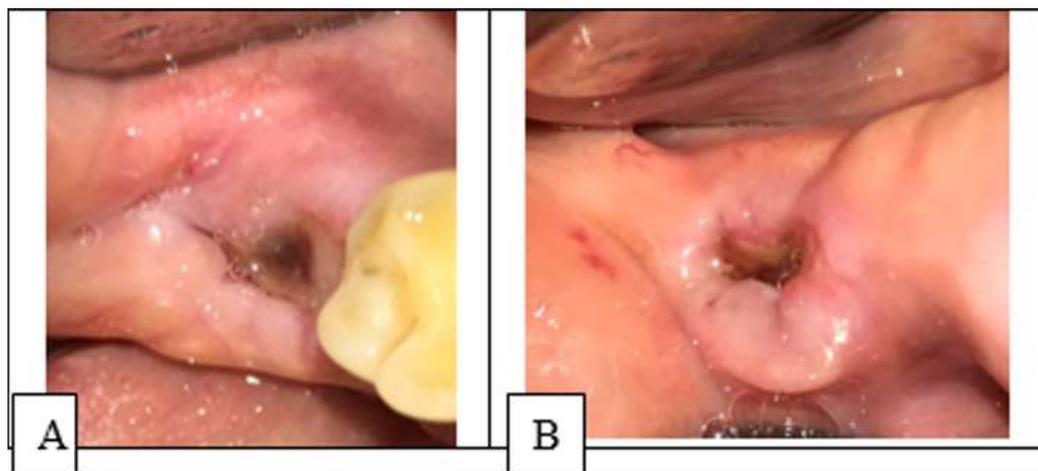


Fig. 3 Sitio correspondiente a la pieza 48 a los siete días post extracción.
 Notas: (A) Alveolo sin apósito; (B) Alveolo con apósito



Fig. 4 Sitio correspondiente a la pieza 48 a los 69 días post extracción.
Notas: (A) Alveolo sin apósito; (B) Alveolo con apósito

DISCUSIÓN

En los 2004,⁽⁴⁾ casos clínicos emplearon fosfato tricálcico (FTC) y Membracel Uso Odontológico (MO) en alveolos post exodoncia. Se suturó con seda 000 sobre la membrana, expuesta bajo los colgajos, logrando una cicatrización satisfactoria en 30 días. Se emplea la técnica BioCol, la cual conserva la cresta alveolar, opción de implante inmediato o tardío, logrando cicatrización de tejidos blandos exitosa.⁽⁵⁾

Por otra parte, en el año 2007 realizaron un artículo con la técnica Bio Col (Bio-Oss), técnica de aumento de cavidad que utilizó aloinjertos esponjosos mineralizados preservados, cubierto con un apósito de colágeno (Collaplug). En la observación clínica y la histológica mostraron excelente formación de hueso y facilidad de usar con un mínimo de trauma. En un estudio de 2008 con cobayos en una universidad peruana, se utilizó una membrana de colágeno tipo esponja para evaluar la reparación ósea alveolar post exodoncia, observando una recuperación rápida.^(6,7)

En proceso previo de evaluación de la eficacia a largo plazo del injerto xenogénico (Bio Oss) en alveolos post-extracción en perros, la comparación con el colágeno, mostró mejor remodelado y dimensiones del proceso alveolar mejoradas.⁽⁸⁾ También en el 2010, en un caso de estudio con pacientes diabéticos e hipertensos con herida isquémica, se aplicaron apósitos de aloe vera y colágeno. El tratamiento exhibió una buena tolerabilidad y eficacia terapéutica específicamente para este caso.⁽⁹⁾

El estudio sobre la regeneración tisular con el apósito de colágeno Tachosil, en anastomosis esofagogástrica mostró completa regeneración epitelial, conectiva y muscular sin fibrosis en 30 días. Otro estudio en caninos post exodoncia demostró cicatrización completa a las seis semanas, sin incidentes y variados grados de depresión y aumento de la médula ósea a las 12 semanas.^(10,11) Los niveles elevados de glucosa modifican enzimas y proteínas en la membrana basal, afectando la permeabilidad y el suministro de nutrientes al lecho de la herida. Esto genera micro y macroangiopatía, comprometiendo el suministro de oxígeno y alterando la cicatrización normal debido a déficits de macro y micronutrientes.⁽¹²⁾

Después de la extracción dental, el apósito forma un coágulo que dirige el movimiento de factores de crecimiento y células. El coágulo se sustituye por tejido de granulación, con la formación de una red vascular en siete días y la marginal en dos semanas. A las cuatro semanas, el alveolo se cubre con tejido conectivo y células inflamatorias, y en cuatro - seis meses, el tejido óseo se refuerza con capas de hueso laminar. La cicatrización en diabéticos se ve afectada por la hiperglucemia, que provoca la pérdida de elasticidad del tejido conectivo, disminución de células madre de la epidermis y desestabilización de moléculas de adhesión celular. Además, hay un aumento en la actividad de metaloproteinasas y elastasas, lo que deteriora la reparación de tejidos y suprime la proliferación celular y angiogénesis. En hiperglicemia, hay reducción en la proliferación celular y síntesis de colágeno, mientras la glicosilación enzimática del colágeno se ve afectada, disminuyendo su solubilidad y velocidad de renovación.^(13,14,15)

El colágeno, al prevenir la formación de tejido fibroso inadecuado y estimular la cicatrización, se presenta en polvo o apósito, útil en tratamientos de heridas. Es absorbente y bacteriostático. Los tratamientos a base de colágeno promueven el depósito de matriz extracelular infiltrando fibroblastos, incorporando el biomaterial en el tejido circundante e infiltración de la herida con vasos sanguíneos naciente similares a la piel.^(16,17,18)

El colágeno, compuesto por aminoácidos, tiene una estructura molecular que brinda resistencia a la tracción. La hidroxilación de la prolina, dependiente de la vitamina C, es crucial para la síntesis y la cicatrización. El colágeno, sintetizado por fibroblastos, desempeña un papel crucial en todas las fases de cicatrización, proporcionando integridad y fuerza a los tejidos.^(19,20) Entre los materiales de injerto, el colágeno es preferible debido a su alta biocompatibilidad y capacidad hemostática que puede optimizar la agregación plaquetaria y así proveer la formación del coágulo y la estabilización de la herida.⁽²¹⁾

Los apósitos se dividen en primarios (contacto directo con la herida) y secundarios (protección o absorción). También son pasivos o activos, con propiedades cicatrizantes. Existen cuatro tipos de colágeno de forma natural, los tipos más utilizados en los apósitos de colágeno son los de tipo I, o una combinación de tipo I y colágeno desnaturalizado. Hay diferentes apósitos disponibles, la mayoría contienen colágeno bovino, ovino o porcino. Los apósitos de colágeno, compuestos de colágeno bovino y alginato, facilitan la cicatrización al humedecer y crear soporte para el crecimiento celular. Son adecuados para tejido de granulación. Collaplug deriva de especie bovina y es de forma de barra, fue elaborado para ser utilizado en sitios de extracción dentaria y sitios de biopsia. Se trata de un apósito para heridas absorbible.^(22,23,24)

Las propiedades del colágeno, como la baja respuesta inmune y no toxicidad, favorecen la homeostasis y promueven el crecimiento celular. Además, son adecuadas para niveles elevados de MMP en la herida, desencadenando la quimiotaxis de los productos de colágeno, absorbiendo exudados y estimulando la producción de fibroblastos, lo que activa la cicatrización de la herida y aumenta la vascularización.⁽²⁵⁾ Los apósitos de colágeno se han utilizado en odontología por su capacidad de lograr hemostasia, ser quimiotáctico para los fibroblastos y plaquetas e inducir la proliferación y diferenciación mesenquimatosa, controlan el sangrado, protegen el lecho de la herida mientras aceleran el proceso de cicatrización.⁽²⁶⁾

De manera particular se ha encontrado beneficios de proteger el sustituto óseo, presentar propiedades hemostáticas, disminuye la incomodidad del paciente, estabiliza el coágulo de sangre, actúan como agentes quimiotáctico para los fibroblastos.⁽²⁷⁾ El Collaplug brinda simplicidad de aplicación, rentabilidad y disponibilidad, mejor cicatrización de heridas y formación ósea temprana. El principal inconveniente asociado a la técnica de uso de apósitos de colágeno es que requiere del cierre primario de tejidos blandos, el desplazamiento de la mucosa queratinizada, hacia la región crestal aumenta la hinchazón y molestias postoperatorias; además si el apósito se somete a exposición secundaria hay riesgo de infección y poner en peligro el procedimiento de conservación.⁽²¹⁾

En estudios adicionales, el uso de apósitos de colágeno, como gel sintético y Collaplug, demostró una significativa aceleración en la cicatrización de heridas en ratones diabéticos y pacientes con anticoagulantes orales, respectivamente.^(24,28) La regeneración del tejido alveolar post exodoncia sigue un proceso de cinco etapas, desde la formación del coágulo hasta la epitelización completa y el relleno óseo entre la quinta y décima semana. Estudios previos con xenoinjerto (Collaplug, Zimmer) también indican beneficios para la cicatrización y la formación ósea postoperatoria.⁽²⁵⁾

El colágeno se demuestra efectivo en el tratamiento de diversas heridas, incluyendo quemaduras graves, úlceras no curativas, lesiones traumáticas y heridas quirúrgicas, destacando su importancia como material biocompatible en odontología. Además, en un estudio con CollaPlug, un apósito de colágeno bioabsorbible, no se observó extrusión del material en ningún caso, confirmando su biocompatibilidad.⁽²¹⁾ La exodoncia en pacientes diabéticos, aunque común, plantea desafíos como cicatrización lenta y riesgo de infecciones postoperatorias. Tras revisar antecedentes, se evidencian los beneficios del colágeno como biomaterial confiable en la regeneración tisular, especialmente en pacientes inmunocomprometidos. La iniciativa no solo proporciona una alternativa para optimizar la cicatrización, sino que también aborda problemas actuales en la práctica odontológica, mejorando la experiencia y resultados para pacientes diabéticos. Su relevancia se extiende a odontólogos generales, especialistas y estudiantes, quienes pueden beneficiarse de un enfoque coadyuvante que contribuye a evitar molestias y complicaciones en la atención de pacientes diabéticos en el contexto odontológico.

CONCLUSIONES

Mediante la observación, se demostró que el apósito de colágeno favoreció la cicatrización fisiológica en el tejido blando de la herida de un paciente diabético post exodoncia, sin complicaciones a los 15 días. La cicatrización en el alveolo contralateral, sin apósito, también fue adecuada, aunque con una leve cicatriz blanca. El recubrimiento epitelial y el análisis radiográfico no mostraron diferencias significativas entre ambos alveolos a los 30 días. El apósito de colágeno resultó biocompatible y promovió una excelente cicatrización en el paciente diabético controlado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS. Perfil de carga de enfermedad por diabetes 2023: Ecuador [Internet]. OPS; 2023 [Citado 20/03/2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/perfil-carga-enfermedad-por-diabetes-2023-ecuador>
2. Vargas Burgoa OA. REGENERACION Y CICATRIZACION. Rev. Act. Clin. Med [Internet]. 2014 [citado 26/03/2025]; 43: 2256-2260. Disponible en: http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000400003&lng=es
3. Prieto-Gómez B, Aguirre-Castañeda A, Saldaña-Lorenzo JA, León del Ángel JF, Moya-Simarro A. Síndrome metabólico y sus complicaciones: el pie diabético. Rev. Fac. Med. (Méx.) [Internet]. 2017 Ago [citado 26/03/2025]; 60(4): 7-18. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422017000400007&lng=es.
4. Bernales Diego M, Caride F, Lewis A, Martin Lagens. Membranas de colágeno polimerizado: consideraciones sobre su uso en técnicas de regeneración tisular y ósea guiadas. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2004 Jun [citado 26/03/2025]; 23(2): 65-74. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002004000200001&lng=es.
5. Sclar AG. Strategies for management of single-tooth extraction sites in aesthetic implant therapy. J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2004 Sep [citado 26/03/2025]; 62(9 Suppl 2):90-105. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15332186/>
6. Wang HL, Tsao YP. Mineralized bone allograft-plug socket augmentation: rationale and technique. Implant Dent [Internet]. 2007 Mar [citado 26/03/2025]; 16(1): 33-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17356370/>
7. Piaggio Bravo LA, Sacsquispe Contreras SJ. Comparación histológica de la reparación ósea alveolar post-exodoncia utilizando una membrana colágena tipo esponja y un material de sulfato de calcio. Revista Estomatológica Herediana [Internet]. 2008 [citado 26/03/2025]; 18(2): 93-98. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539350004>
8. Araújo MG, Lindhe J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss collagen: A 6-month study in the dog. Clin Oral Implants Res [Internet]. 2009 May [citado 26/03/2025]; 20(5): 433-40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19522974/>
9. Oliveira SH, Soares MJ, Rocha Pde S. Uso de cobertura com colágeno e aloe vera no tratamento de ferida isquêmica: estudo de caso [Use of collagen and Aloe vera in ischemic wound treatment: study case]. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2010 Jun [citado 26/03/2025]; 44(2): 346-51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20642045/>

10. Garcia Perez R, Munitiz V, Martinez Caceres CM, Ruiz de Angulo Ortiz, Martinez de Haro LF, et al. Analisis histopatológico e inmunohistoquímico del uso del aposito de colágeno como refuerzo de anastomosis esofágica en un modelo experimental en rata. Cirugía Española [Internet]. 2017 [citado 26/03/2025]; 95(10): 588-593. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirurgia-espanola-36-articulo-analisis-histopatologico-e-inmunohistoquimico-del-S0009739X17301859>
11. Kim DM, Lim HC, Hong JY, Shin SI, Chung JH, Herr Y, Shin SY. Validity of Collagen Plugs for Ridge Preservation in a Canine Model. Implant Dent [Internet]. 2017 Dec [citado 26/03/2025]; 26(6): 892-898. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29120890/>
12. Altamirano Arcos C, Martínez Wagner R, Chávez Serna E, Altamirano Arcos C, Espino Gaucin I, Nahas Combina L. Cicatrización normal y patológica: una revisión actual de la fisiopatología y el manejo terapéutico. Revista Argentina de Cirugía Plástica [Internet]. 2019Dec [citado 26/03/2025]; 25(1): 11-15. Disponible en: https://adm.meducatum.com.ar/contenido/articulos/20600110015_1512/pdf/20600110015.pdf
13. Irinakis T. Rationale for Socket Preservation after Extraction of a Single-Rooted Tooth when Planning for Future Implant Placement. J Can Dent [Internet]. 2006 [citado 26/03/2025]; 72(10): 917-922. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17187706/>
14. Gomez Restrepo LA, Cruz Lozano WJ, Castro Campos S, Muñoz Ramírez AL. Uso de Plasma rico en factores de crecimiento en el tratamiento de úlceras crónicas de pacientes diabeticos. Piel [Internet]. 2017 [citado 26/03/2025]; 32(4): 234-241. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8936661>
15. Fajardo Puig ME, Rodríguez Reyes O, Hernández Cunill M, Mora Pacheco N. Diabetes mellitus y enfermedad periodontal: aspectos fisiopatológicos actuales de su relación. MEDISAN [Internet]. 2016 Jun [citado 2025 Mar 25]; 20(6): 845-850. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000600014&lng=es.
16. Okonkwo UA, DiPietro LA. Diabetes and Wound Angiogenesis. Int J Mol Sci [Internet]. 2017 Jul 3 [citado 25/03/2025]; 18(7): 1419. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5535911/>
17. González Tuero Jaime Humberto. Medicamentos no tradicionales en el tratamiento de pacientes con heridas que curan por segunda intención. MEDISAN [Internet]. 2014 Nov [citado 26/03/2025]; 18(11): 1603-1610. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014001100016&lng=es.
18. Kasiewicz LN, Whitehead KA. Recent advances in biomaterials for the treatment of diabetic foot ulcers. Biomater Sci [Internet]. 2017 Sep 26 [citado 26/03/2025]; 5(10): 1962-1975. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28829074/>

19. Gantwerker EA, Hom DB. Skin: histology and physiology of wound healing. *Facial Plast Surg Clin North Am* [Internet]. 2011 Aug [citado 26/03/2025]; 19(3): 441-53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21856533/>
20. Velnar T, Bailey T, Smrkolj V. The wound healing process: an overview of the cellular and molecular mechanisms. *J Int Med Res* [Internet]. 2009 Sep-Oct [citado 26/03/2025]; 37(5): 1528-42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19930861/>
21. Ranganathan M, Balaji M, Krishnaraj R, Narayanan V, Thangavelu A. Assessment of Regeneration of Bone in the Extracted Third Molar Sockets Augmented Using Xenograft (CollaPlug™ Zimmer) in Comparison with the Normal Healing on the Contralateral Side. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2017 Nov [citado 26/03/2025]; 9(Suppl 1): S180-S186. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29284960/>
22. JIMÉNEZ CE. Curación avanzada de heridas. *Revista Colombiana de Cirugía* [Internet]. 2008 [citado 26/03/2025]; 23(3): 146-155. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v23n3/v23n3a4.pdf>
23. Wu S, Applewhite AJ, Niezgoda J, Snyder R, Shah J, Cullen B, et al. Oxidized Regenerated Cellulose/Collagen Dressings: Review of Evidence and Recommendations. *Adv Skin Wound Care* [Internet]. 2017 Nov [citado 26/03/2025]; 30(11S Suppl 1): S1-S18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29049055/>
24. Abdelaziz M, Shaaban R, Abdelhalim S, Sadaka M. EFFECT OF COLLAPLUG® ON THE HEALING OF EXTRACTION SOCKETS IN PATIENTS UNDER ORAL ANTICOAGULANT THERAPY (CLINICAL STUDY). *Alexandria Dental Journal* [Internet]. 2015 [citado 26/03/2025]; 40(2): 166-172. Disponible en: https://adjalexu.journals.ekb.eg/article_59145.html
25. kakarla P, Sankar Avula JS, Anche S. COLLAGEN AS A BIOMATERIAL IN DENTISTRY. *International Journal of Innovative Medicine and Health Science* [Internet]. 2016 [citado 26/03/2025]; 6: 1-4. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/298728840_COLLAGEN_AS_A_BIOMATERIAL_IN_DENTISTRY
26. González Aparicio MT, Jara Moreno LM. APLICACIONES CLÍNICAS DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS EN ODONTOLOGÍA: REVISIÓN NARRATIVA [Internet]. UNIVERSIDAD EL BOSQUE. Bogota; 2021 [citado 26/03/2025]. Disponible en: <https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/fb7a3b75-1a60-4ed6-aa5f-9707f09e7096/content>
27. Mahesh L, Venkataraman N, Shukla S, Prasad H, Kotsakis GA. Alveolar ridge preservation with the socket-plug technique utilizing an alloplastic putty bone substitute or a particulate xenograft: a histological pilot study. *J Oral Implantol* [Internet]. 2015 [citado 26/03/2025]; 41(2): 178-83. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23772806/>

28. Lázaro-Martínez JL, García-Morales E, Beneit-Montesinos JV, Martínez-de-Jesús FR, Aragón-Sánchez FJ. Randomized comparative trial of a collagen/oxidized regenerated cellulose dressing in the treatment of neuropathic diabetic foot ulcers. *Cir Esp* [Internet]. 2007 Jul [citado 26/03/2025]; 82(1): 27-31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17580028/>