



Facultad de Ciencias de la Salud

Tema:

Fibrina Rica En Plaquetas Como Parte De La Regeneración Tisular En Procedimientos Quirúrgicos Odontológicos.

Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Odontólogo/a:

Presentado por:

Dayanet Carolina López Ayala

Tutor: Dra. María Cristina Rockenbach

Cotutor: Dra. Ana Karina García

Quito, marzo, 2024

Resumen

Uno de los mejores biomateriales usados en odontología es la fibrina rica en plaquetas, es un concentrado plaquetario de segunda generación que se obtiene a partir de la centrifugación de sangre autóloga, no necesita aditivos, es más económica y su técnica de obtención es más fácil y rápida, asimismo tiene propiedades bioestimulantes que mediante la proliferación y migración celular mejoran y aceleran la cicatrización tisular. La presente revisión de literatura es elaborada con el objetivo de determinar la eficacia del uso de la fibrina rica en plaquetas como parte de la regeneración de tejidos en procedimientos quirúrgicos odontológicos, para esto se usó una metodología que consiste en una investigación de tipo descriptiva mediante una búsqueda de artículos científicos que utilizaron o estudiaron al PRF como biomaterial para cicatrización tisular en el campo odontológico y que se encuentran disponibles en las bases de datos PubMed, Elsevier y Semantic Scholar. Por lo tanto, en la literatura se evidencia que el PRF puede ser usada en su forma de membrana, gel, tapón, cortada en pedazos, sola o combinada con otro biomaterial para conseguir propiedades biológicas exclusivas que promueven la regeneración y cicatrización mientras reduce los efectos adversos de los procedimientos quirúrgicos. Actualmente, existen diversos tipos de PRF, debido a eso se le puede dar diferentes usos dependiendo del resultado que se quiera lograr ya sea, mejor regeneración de tejidos duros o diferenciación celular más temprana para lograr mejorar las propiedades inmunológicas. Así también, un ensayo clínico que estudió la curación de alveolos post exodoncia atraumática, comprobó que la cicatrización con PRF mostró un índice de curación más alto independientemente del sexo y la edad en comparación con el grupo control. El sustento biológico de la eficacia de la FRP radica en su capacidad para

proliferar células que promueven la angiogénesis, osteogénesis y diferenciación celular, por lo tanto, el reparo de tejidos lesionados. Todo esto nos permite llegar a la conclusión de que la fibrina rica en plaquetas representa una alternativa viable y eficaz en procesos de regeneración de tejidos en procedimientos quirúrgicos odontológicos.

Palabras clave: fibrina rica en plaquetas, regeneración, odontología, plaquetas, fibrina, capa leucocitaria de sangre.

Declaración De Aceptación De Norma Ética y Derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Nombre: Dayanet Carolina López Ayala

CI: 1004100333

Firma del postulante:

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a toda mi familia que me ha apoyado incondicionalmente a lo largo de este arduo camino que con su ayuda se volvía más llevadero y finalmente estoy próxima a terminar. De manera especial lo dedico a mi mamá que me ha entregado todo lo que ha podido y más, que ha hecho de mis sueños suyos también, por haberse quedado a mi lado para lograrlos y por creer en mí cuando yo dejaba de hacerlo, por ser mi mejor ejemplo, mi más grande orgullo y mi mayor motivación, todo esto es por ti y para ti. Del mismo modo se lo dedico a mi abuelita que está en el cielo y ha sido mi inspiración para ser mejor cada día, a mi abuelito por siempre estar, por recibirme con mi pastel de chocolate favorito cada viernes que regresaba a casa y también a Mily que fue más que una mascota y estuvo junto a mí en las noches de desvelo. Esto no lo habría conseguido sin su valiosa ayuda, es por eso que este es un logro que también les pertenece y del que pueden sentirse orgullosos.

Índice

| | |
|---|----|
| Resumen | 2 |
| Declaración De Aceptación De Norma Ética y Derechos | 4 |
| Dedicatoria..... | 5 |
| Índice | 6 |
| Índice de gráficos y tablas | 7 |
| Introducción..... | 11 |
| Hallazgos | 13 |
| Discusión y Conclusiones..... | 20 |
| Referencias | 22 |

Índice de gráficos y tablas

| | |
|---------------|----|
| Tabla 1 | 28 |
|---------------|----|

Fibrina Rica En Plaquetas Como Parte De La Regeneración Tisular En Procedimientos Quirúrgicos Odontológicos.

Nombres y Apellidos: Dayanet Carolina López Ayala

Filiación académica: Universidad Hemisferios

Correo electrónico: dclopeza@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

Resumen

Uno de los mejores biomateriales usados en odontología es la fibrina rica en plaquetas, es un concentrado plaquetario de segunda generación que se obtiene a partir de la centrifugación de sangre autóloga, no necesita aditivos, es más económica y su técnica de obtención es más fácil y rápida, asimismo tiene propiedades bioestimulantes que mediante la proliferación y migración celular mejoran y aceleran la cicatrización tisular. La presente revisión de literatura es elaborada con el objetivo de determinar la eficacia del uso de la fibrina rica en plaquetas como parte de la regeneración de tejidos en procedimientos quirúrgicos odontológicos, para esto se usó una metodología que consiste en una investigación de tipo descriptiva mediante una búsqueda de artículos científicos que utilizaron o estudiaron al PRF como biomaterial para cicatrización tisular en el campo odontológico y que se encuentran disponibles en las bases de datos PubMed, Elsevier y Semantic Scholar. Por lo tanto, en la literatura se evidencia que el PRF puede ser usada en su forma de membrana, gel, tapón, cortada en pedazos, sola o combinada con otro biomaterial para conseguir propiedades biológicas exclusivas que promueven la regeneración y cicatrización mientras reduce los efectos adversos de los procedimientos

quirúrgicos. Actualmente, existen diversos tipos de PRF, debido a eso se le puede dar diferentes usos dependiendo del resultado que se quiera lograr ya sea, mejor regeneración de tejidos duros o diferenciación celular más temprana para lograr mejorar las propiedades inmunológicas. Así también, un ensayo clínico que estudió la curación de alveolos post exodoncia atraumática, comprobó que la cicatrización con PRF mostró un índice de curación más alto independientemente del sexo y la edad en comparación con el grupo control. El sustento biológico de la eficacia de la FRP radica en su capacidad para proliferar células que promueven la angiogénesis, osteogénesis y diferenciación celular, por lo tanto, el reparo de tejidos lesionados. Todo esto nos permite llegar a la conclusión de que la fibrina rica en plaquetas representa una alternativa viable y eficaz en procesos de regeneración de tejidos en procedimientos quirúrgicos odontológicos.

Palabras clave: fibrina rica en plaquetas, regeneración, odontología, plaquetas, fibrina, capa leucocitaria de sangre.

Abstract

One of the best biomaterials used in dentistry is platelet-rich fibrin (PRF). It is a second-generation platelet concentrate obtained by centrifugation of autologous blood and requires no additives. The aim of this article is to determine the effectiveness of using PRF for tissue regeneration in dental surgery. The methodology used consists of a descriptive search of scientific articles that employ or study PRF as a biomaterial for tissue healing in the dental field and are available on PubMed, Elsevier, and Semantic Scholar. The literature shows that PRF can be used as a membrane, gel, cap form, alone or combined with other biomaterials to achieve unique biological properties that promote

regeneration and healing while reducing the adverse effects of surgical procedures. For example, a clinical trial demonstrated healing of post-traumatic alveolar exodontia, proving that healing with PRF had a higher healing rate than in the control group. The biological basis of PRF's efficacy lies in its ability to proliferate cells that promote angiogenesis, osteogenesis, and cellular differentiation, and thus repair damaged tissue. All this leads us to conclude that PRF represents a viable and effective alternative in tissue regeneration processes in dental surgery procedures.

Keywords: Platelet rich fibrin, regeneration, dentistry, blood buffy coat

Introducción

Dentro de la medicina el plasma, la fibrina o plaquetas son conceptos bien definidos, sin embargo, hace algunos años, no se lo relacionaba con la odontología. No fue hasta inicios de los 2000 que se empezó a investigar cómo usar los beneficios de la fibrina en la regeneración de tejidos afectados a nivel odontológico. (Ehrenfest, et al 2012, p. 1134). Entre las principales ventajas de la fibrina rica en plaquetas (PRF) radica su alto potencial de regeneración tisular, biocompatibilidad, alto contenido en factores de crecimiento y su costo asequible (Soares et al., 2023, p. 5).

Los concentrados plaquetarios se clasifican en 4 familias: plasma rico en plaquetas puro, plasma rico en plaquetas y leucocitos, fibrina rica en plaquetas pura y fibrina rica en plaquetas y leucocitos. (Martínez & Hernández, 2023, p. 76). El PRF es conocido como un concentrado plaquetario de segunda generación que tiene una estructura tridimensional en donde la fibrina actúa como un andamio para que las células y citocinas liberadas se queden atrapadas (Pacheco et al, 2022, p. 48)

Mediante procesos de centrifugación se obtienen los concentrados plaquetarios, en el caso del PRF existen muchas técnicas de obtención, sin embargo, Choukroun y Ghanaati concluyeron que disminuir la fuerza de centrifugación permite obtener mayor número de plaquetas, leucocitos y factores de crecimiento, en base a esto, postula que la reducción de las fuerzas centrifugas relativas abre nuevos caminos para el desarrollo de PRF más avanzadas. (Choukroun y Ghanaati, 2018, p. 92). Por otra parte, un estudio realizado en la universidad de Wuhan demostró que la centrifugación horizontal logró

importantes mejoras en las propiedades antibacterianas del PRF en comparación con el método de obtención tradicional. (Feng, et al, 2020, p. 5).

Uno de sus principales beneficios es su alto contenido en plaquetas, leucocitos y células madre que son clave en procesos de cicatrización, gracias a esto mostró niveles muy altos de regeneración de tejidos duros y blandos, además de acelerar dichos procesos en comparación a otros biomateriales. (López-Pagan y Pascual-Cerna, 2020, p. 46). Un estudio realizado en 36 conejos concluyó que el PRF de Choukroun combinada con hueso autólogo fue efectivo en el tratamiento de defectos óseos mandibulares en comparación a los demás biomateriales usados en el estudio. (Zhou, et al, 2018, p. 225).

El PRF es muy usado en pacientes con enfermedades que provocan problemas en la cicatrización como la diabetes, un caso reportado en el 2020 comprobó la efectividad del uso de la fibrina rica en plaquetas como biomaterial post exodoncia para la regeneración tisular en un paciente diabético controlado. (Vallejo et al., 2020, p. 8). Adicionalmente, existen estudios in vivo, in vitro, investigaciones y casos clínicos que han analizado la eficacia del uso del PRF, como también la correcta manipulación y ciertos factores que podrían influir en su efectividad o provocar ausencia de beneficios.

La gran variedad existente en cuanto a protocolos y técnicas de aplicación lleva a plantear como objetivo determinar la eficacia del uso de la fibrina rica en plaquetas como parte de la regeneración de tejidos en procedimientos quirúrgicos odontológicos mediante una revisión de la literatura reportada entre 2018 a 2023.

Metodología

La búsqueda de artículos científicos disponibles en las bases de datos PubMed, Elsevier y Semantic Scholar, consideró las estrategias de búsqueda enlistadas en la Tabla 1 en las que además se empleó el uso del término booleano AND. Con esto se logró encontrar un total de 69 resultados en PubMed, 64 en Semantic Scholar y 37 en Elsevier. Considerando como criterios de inclusión, publicaciones con máximo 5 años de antigüedad (con excepción de los artículos base que fueron publicados antes de esa fecha), en inglés, español y portugués, artículos de revisión, estudios *in vivo*, estudios en animales, revisiones sistemáticas, reportes de casos clínicos con seguimiento mayor a 1 año, estudios experimentales y ensayos clínicos. Se excluyeron artículos relacionados a otras especialidades médicas, artículos duplicados, tesis de grado, artículos incompletos, relacionados a otros concentrados plaquetarios y libros.

Los artículos recopilados dieron un total de 170, de los cuales tras revisión de criterios de inclusión fueron desconsiderados 130, leyéndose por completo 40 artículos y seleccionando finalmente como referencia 30.

Hallazgos

En un estudio se evaluó el papel del PRF como transportador para la administración de antibióticos (gentamicina, linezolid y vancomicina), además, de su actividad antimicrobiana, contra *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. mitis*, *H. influenzae*, *S. pneumoniae*, *S. aureusse*. Se concluyó que el PRF puede ser preparado junto con antibiótico para que este sea liberado de la membrana y se logre conseguir el efecto antimicrobiano, sin embargo, no hay suficientes datos clínicos que lo respalden

(Bennardo et al., 2023, p. 134). Un estudio radiológico evaluó la eficacia del xenoinjerto (Bio-Oss) y el PRF en el aumento del seno maxilar utilizando un enfoque de ventana lateral en un estudio ejecutado por 2 años en el que se hicieron 22 elevaciones directas de seno, analizándose altura ósea aumentada y densidad ósea en el seno maxilar, estas fueron calculadas mediante tomografía, encontrándose una densidad y altura ósea significativamente mayor en el grupo Bio-Oss que en el grupo PRF (Kemprij et al., 2020, p. 265).

Una revisión sistemática evaluó la literatura sobre los resultados que se obtienen al mezclar PRF y rellenos óseos, concluyó que combinar estos biomateriales inducen a la osteogénesis, menor tiempo de cicatrización y conseguir mayor altura ósea con regeneración ósea guiada (ROG), sin embargo, también menciona que ciertos resultados a los 6 meses son muy poco significativos (Núñez Muñoz & Castro-Rodríguez, 2019, p. 133). Otro de los efectos del PRF es como potenciador de la cicatrización y su efecto fue estudiado en la disminución de morbilidades asociadas a la cirugía del tercer molar mandibular retenido y semi-retenido, se analizó artículos en varias bases de datos y se determinó que el uso del PRF ha mostrado buenos resultados en cuanto a la regeneración de tejidos, además disminuye las complicaciones post operatorias relacionadas a la cirugía de terceros molares mandibulares (Paz, 2021, p. 29)

En casos de exodoncia traumática el efecto del PRF en la curación de tejidos blandos de los alvéolos fue analizado a través de un ensayo clínico controlado aleatorizado en pacientes que acudieron al servicio de odontología en Perú entre el 2016 y 2017, en este se concluyó que la cicatrización tisular fue positiva (Travezán-Moreyra,

2021, p. 245). Un estudio in vitro comparó los efectos antimicrobianos de PRF preparado por centrifugación horizontal y L-PRF contra *S. aureus* y *E. coli* en muestras de sangre de 8 voluntarios, los dos tipos de PRF se prepararon con dos dispositivos de centrifugación diferentes y se demostró que la centrifugación horizontal logró mejorar las propiedades antibacterianas debido al aumento de leucocitos y componentes del exudado, en comparación con el L-PRF tradicional (Feng et al, 2020, p. 2).

Determinando los efectos del PRF- L como biomaterial post-exodoncia para la regeneración tisular en pacientes sistémicamente comprometidos, se analizó el caso clínico de un paciente diabético controlado y se obtuvo resultados positivos ya que se determinó que al aplicar PRF-L no se evidenciaron diferencias en comparación con pacientes no diabéticos, además por ser un material autólogo se lo considera un biomaterial ideal (Vallejo et al, 2020, p. 12). Al combinar el PRF con otro biomaterial se potencian los resultados, es así que, se analizó el efecto del PRF de Choukroun combinado con hueso autólogo micromorselizado en la reparación de defectos mandibulares en conejos, a 36 conejos se les diseñó defectos mandibulares, y se dividieron aleatoriamente en Choukroun PRF, hueso autólogo micromorselizado y PRF de Choukroun combinado con hueso autólogo, se demostró que la reparación de defectos óseos puede mejorar gracias al uso de PRF de Choukroun combinada con hueso autólogo micromorselizado (Zhou et al, 2018, p. 222).

Los efectos del PRF en la conservación de la cresta alveolar fueron analizados al investigar si el tratamiento con PRF para la preservación de la cresta alveolar puede mejorar la cicatrización, reducir el dolor y preservar la dimensión alveolar después de una

extracción. Se realizó una búsqueda electrónica en distintas bases de datos, encontrándose que el PRF puede estar relacionado con cambios pequeños en la altura y relleno óseo posterior a una exodoncia, sin embargo, se necesitan más ensayos de alta calidad para evaluar el papel exacto del PRF (Pan et al, 2019, p. 773).

De acuerdo con las investigaciones de Choukroun et al. (2006, p. 38) en la primera parte de este compendio se describe la evolución conceptual desde los adhesivos de fibrina hasta los concentrados plaquetarios de segunda generación, se investigó 3 generaciones de aditivos quirúrgicos: adhesivos de fibrina, plasma rico en plaquetas y fibrina rica en plaquetas pudiendo concluir que la capacidad cicatricial del PRF se debe únicamente a la actividad molecular biológica de la fibrina. Dentro de esta recopilación, en la segunda parte, se evalúa las características del PRF asociadas a las plaquetas, para esto se extrajo muestras de sangre de 15 voluntarios, se cuantificó PDGF-BB, TGFb-1 y FGI-I, dentro del sobrenadante de plasma pobre en plaquetas y suero de exudado de coágulos de PRF y se descubrió que su estructura está conformada por citoquinas, cadenas glucánicas y glicoproteínas, se cree que el PRF no solo sería una nueva generación de CPQ si no también un concentrado curativo utilizable (Dohan et al, 2006, p. 47).

En la tercera parte se analiza las características inmunológicas del PRF, para esto se empleó muestras de sangre de 15 voluntarios y se recolectó sobrenadante de PPP y exudado de PRF concluyéndose que la citoquina juega un papel importante en la homeostasis de la cicatrización tisular, sin embargo, aunque las características de los CPQ estén bien definidas, no es el caso de las propiedades inflamatorias por lo que

recomienda hacer más estudios (Dohan et al, 2006, p. 52). En la cuarta parte se logra determinar las características potenciales de la aplicación de este biomaterial y se confirma que el PRF puede ser considerado como un biomaterial regenerativo ya que sus características cumplen con los parámetros necesarios para lograr una óptima cicatrización (Choukroun et al, 2006, p. 58).

Finalmente, en la quinta parte, se analiza el potencial de la combinación de PRF con FDBA (aloinjerto liofilizado óseo) para mejorar la regeneración ósea en la elevación de piso de seno, se realizaron 9 elevaciones de piso de seno, en 6 de ellos se usó PRF+FDBA (grupo de prueba) y en los 3 restantes solamente se usó FDBA (grupo de control) 4 meses más tarde se evaluó al grupo de prueba y 8 meses más tarde al grupo de control, se encontró similitudes histológicas de los 2 grupos estudiados y esto hace posible creer en la cirugía de aumento de seno con un periodo de cicatrización más corto antes de la colocación de implantes, concluyendo que el uso de PRF para aumentar el piso de seno maxilar es beneficioso (Choukroun et al, 2006, p. 63).

La efectividad de dos biomateriales en la ROG, fue determinada en un estudio experimental, donde el PRF y la membrana de colágeno fueron implantados en 30 cobayos divididos en grupos, a cada grupo se le creó un defecto óseo mandibular unilateral de 2mm, el análisis del primer grupo fue a los 15 días y del segundo a los 30 días, después de esto se confirmó que el PRF induce a la formación de osteoblastos, osteocitos y fibroblastos en niveles superiores al uso de membranas de colágeno en los 15 primeros días (Príncipe Delgado et al, 2019, p. 64). En el análisis de las características de los osteoblastos humanos se comparó un material sustituto óseo alogénico y xenogénico

con y sin PRF inyectable. Para esto se recolectó sangre periférica de voluntarios sanos y se centrifugó a 700 r/min por 3 min, concluyendo que se puede mejorar la proliferación y migración celular al combinar i-PRF con ABSM y en menor medida, con XBSM, esto permite afirmar que se podría lograr una curación ósea más rápida, sin embargo, se necesitan más estudios (Kyyak, 2020, p. 89).

Un estudio *in vivo* evaluó la eficacia del PRF como tapón alveolar con o sin el uso de plaster of Paris (POP) como sustituto óseo para preservar la cresta alveolar posterior a la extracción atraumática, para esto hizo un estudio prospectivo controlado a ciego simple durante 18 meses, en 48 pacientes que requirieron extracción se evidenció que el uso de PRF y o sustituto óseo induce a una mejor cicatrización postoperatoria y menor pérdida ósea, sin embargo, los valores que lo demuestran no son significativos (Kumar et al, 2018, 137). En relación con la periodoncia, se evaluó la cicatrización de los tejidos periodontales con la aplicación de PRF a través de una revisión de la literatura y se encontró que el efecto biológico del PRF se sustenta en la viabilidad y proliferación celular que promueven la angiogénesis, osteogénesis y diferenciación celular, con esto se puede concluir que el uso de PRF va a inducir a una óptima cicatrización y recuperación tisular mejorada (López-Pagán & Pascual-Serna, 2020, p. 48)

Entre las formas de optimizar el PRF está la optimización a baja velocidad, Fujjoka-Kobayashi et al. (2017, p. 115) evaluaron cómo la velocidad y el tiempo de centrifugación influyen en la liberación del factor de crecimiento y en la actividad celular de los fibroblastos gingivales expuestos a cada matriz de PRF, se recolectaron 24 muestras de sangre de voluntarios sanos de 30 a 60 años, y se determinó que las

formulaciones de andamios de matriz PRF lograron liberar factores de crecimiento importantes: el grupo A-PRF+ demostró una liberación significativamente mayor de factores de crecimiento en comparación con los demás grupos.

Buscando proponer un sistema terminológico preciso y simple para concentrados plaquetarios de uso quirúrgico y debido a la generalidad del término “plasma rico en plaquetas” Dohan et al. (2012, p. 1133) propusieron un sistema simple comprendido por 4 categorías: plasma rico en plaquetas puro, plasma rico en plaquetas y leucocitos, fibrina rica en plaquetas pura y fibrina rica en plaquetas y leucocitos, además establecieron la necesidad de una buena comprensión de estos términos ya que la falta de conocimiento y el uso incorrecto de estos podría provocar que el campo de los concentrados plaquetarios pierda credibilidad.

En la regeneración de defectos intraóseos se evaluó el efecto aditivo de la A-PRF y del fosfato de calcio bifásico (BCP) en la regeneración de defectos intraóseos, para esto se hizo un ensayo clínico aleatorizado en el que se estudiaron 22 pacientes con periodontitis crónica que además presentaban defectos interproximales intraóseos, se determinó que ambas modalidades de tratamiento pueden ser usadas en el manejo de defectos intraóseos, sin embargo, la combinación de A-PRF y BCP tiene mejores resultados que BCP solo en el manejo de los defectos periodontales (Ghonima et al. 2020, p. 11). Entre los beneficios biológicos del uso del PRF como biomaterial en estomatología, se determinó que sus principales usos están enfocados en la regeneración de tejidos lesionados que gracias a la fibrina proliferan mayor cantidad de células en menos tiempo, acelerando los procesos de cicatrización, estos procesos son: regeneración

ósea guiada, defectos periodontales, elevación del piso de seno maxilar y preservación del reborde alveolar (Martínez-Hernández, 2022, p. 75).

Como parte de la cicatrización de alvéolos post extracción de terceros molares, se evaluó la influencia del PRF en la regeneración tisular y ósea, se determinó que el uso de PRF en exodoncias de terceros molares impactados muestra efectos positivos además de una mejor recuperación postoperatoria de extracciones más complejas (Benedito et al, 2021, p. 5). Entre los efectos del uso de PRF como osteoinductor, se descubrió que la fibrina rica en plaquetas avanzada (A-PRF+), la fibrina rica en plaquetas y leucocitos (L-PRF) y la fibrina rica en plaquetas inyectable (i-PRF) cumplen un papel importante en la osteogénesis y que todas las preparaciones de PRF tienen la capacidad de aumentar el potencial osteogénico. A-PRF muestra mayor mineralización mientras que la i-PRF induce a la diferenciación más temprano, sin embargo, se necesita más estudios clínicos (Kostantinos et al., 2023, p. 487)

Analizando la eficacia de los concentrados plaquetarios, desde el PRP hasta el PRF-A en aplicaciones clínicas demostradas en la literatura, se determinó que los concentrados plaquetarios de segunda generación brindan protocolos más naturales, costos más bajos y menor tiempo para obtener el producto final en comparación con los protocolos de primera generación (Caruana et al., 2019, p. 283).

Discusión y Conclusiones

El PRF se considera efectivo en el proceso de regeneración de los tejidos e incluso se ha evaluado y comprobado su eficacia como medio de administración de antibióticos, el uso de PRF combinado con antibióticos puede reducir el riesgo de infección

posoperatoria mientras se aprovecha de sus propiedades reparadoras (Bennardo et al. 2023, p. 8). Clínicamente se ha demostrado la eficacia del PRF en la cicatrización de los alveolos post exodoncia de terceros molares impactados, esta investigación realizada en el 2021 reportó resultados muy prometedores, recomendando ejecutar más estudios ²⁸. En procedimientos de ROG, se determinó la eficacia del PRF y de la membrana de colágeno, confirmando que induce a la formación de osteocitos, osteoblastos y fibroblastos en proporciones superiores a lo conseguido con la membrana de colágeno (Príncipe Delgado et al, 2019, p. 64).

La mayoría de los resultados obtenidos en la literatura revisada fueron positivos, ya sea como parte de la regeneración ósea, periodontal o tisular estos llegaron a la conclusión que, mediante los diferentes, métodos, técnicas y aplicaciones se va a provocar una mejor regeneración celular y por lo tanto una cicatrización óptima, sin embargo, también se pudo evidenciar que una parte de los resultados obtenidos no mostraron tal eficacia o simplemente los resultados no fueron reveladores.

La seguridad del uso del PRF fue evidenciada con un estudio prospectivo controlado a ciego simple durante 18 meses determinando que la fibrina rica en plaquetas induce a una mejor cicatrización y menor pérdida ósea, sin embargo, los valores no fueron significativos. (Kumar et al, 2018, p. 136). Así mismo, un estudio radiológico evaluó durante 2 años, 22 elevaciones directas del seno maxilar analizando dos parámetros: aumento de la altura y de la densidad ósea, además se verificó la eficacia del xenoinjerto y de la FRP, concluyendo que el grupo que usó xenoinjerto presentó una densidad y altura ósea significativamente mayor que la conseguida por el grupo que usó PRF (Kempraj, et al, 2019, p. 265).

Uno de los limitantes de la revisión fue que, en los estudios clínicos usados como referencia se analizaron muestras de pacientes muy pequeñas o se hicieron seguimientos de tiempo muy cortos, por esto se infiere que, además de las conclusiones conseguidas en respuesta a los objetivos de cada investigación, se necesita hacer más estudios y se recomienda usar muestras más grandes al igual que seguimientos más prolongados. Otra de las limitaciones fue el acceso a la información ya que muchas investigaciones tenían restricciones por costos, la terminología es otro aspecto que limita la revisión ya que pese a la existencia de un consenso todavía existe confusión en cuanto a los concentrados plaquetarios de segunda generación, sus denominaciones y combinaciones, por lo que se recomienda apegarse a la terminología establecida o usar denominaciones muy específicas de cada hemocomponente o técnica utilizados.

La aplicabilidad clínica de los resultados obtenidos responde al efecto positivo evidenciado en la mayoría de los estudios revisados, por esta razón los odontólogos deberían aplicarlo en la práctica clínica en procedimientos quirúrgicos por sus cualidades regenerativas y de cicatrización que fueron evidenciadas científicamente, aunque en ciertos casos con valores poco significativos.

La fibrina rica en plaquetas se presenta como una alternativa eficaz en procesos de regeneración de tejidos en procedimientos quirúrgicos odontológicos.

Referencias

M. Dohan Ehrenfest, D. *et al.* (2012) 'In search of a consensus terminology in the field of platelet concentrates for surgical use: Platelet-rich plasma (PRP), platelet-rich fibrin (PRF), fibrin gel polymerization and leukocytes', *Current Pharmaceutical*

Biotechnology, 13(7), pp. 1131–1137. doi:10.2174/138920112800624328.

Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21740379/>

Soares, L.S., Suguihara, R.T. and Muknicka, D.P. (2023) ‘Prf Na Harmonização orofacial: Uma Revisão Narrativa da Literatura’, *Research, Society and Development*, 12(6). doi:10.33448/rsd-v12i6.42230. Recuperado de: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i6.42230>

Martínez-Hernández, N., Profet-Naranjo, A., & Cárdenas-Matos, M. (2022). Uso de la fibrina rica en plaquetas como biomaterial en Estomatología. *Progaleno*, 5(1), 68-80. Recuperado de <https://revprogaleno.sld.cu/index.php/progaleno/article/view/341/247>

Pacheco, R.F. *et al.* (2022) ‘Concentrados plaquetários autólogos e sua aplicabilidade na odontologia’, *Research, Society and Development*, 11(15). doi:10.33448/rsd-v11i15.36838. Recuperado de: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.36838>

Choukroun, J. and Ghanaati, S. (2018) ‘Reduction of relative centrifugation force within injectable platelet-rich-fibrin (PRF) concentrates advances patients’ own inflammatory cells, platelets and growth factors: The first introduction to the low-speed centrifugation concept’, *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 44(1), pp. 87–95. doi:10.1007/s00068-017-0767-9. Recuperado de: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00068-017-0767-9.pdf>

Feng, M., Wang, Y., Zhang, P., Zhao, Q., Yu, S., Shen, K., Miron, R. J., & Zhang, Y. (2020). Antibacterial effects of platelet-rich fibrin produced by horizontal

centrifugation. *International Journal of Oral Science*, 12(1). Recuperado de:
<https://doi.org/10.1038/s41368-020-00099-w>

López-Pagán, E., & Pascual-Serna, A. C. (2020). Fibrina rica en plaquetas en la cicatrización de los tejidos periodontales. *Odontología Sanmarquina*, 23(1), 43–50. Recuperado de: <https://doi.org/10.15381/os.v23i1.17506>

Zhou, T., Yang, H.-W., Tian, Z.-W., Wang, Y., Tang, X.-S., & Hu, J.-Z. (2018). Effect of Choukroun Platelet-Rich Fibrin Combined With Autologous Micro-Morselized Bone on the Repair of Mandibular Defects in Rabbits. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 76(1), 221–228. Recuperado de:
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.05.031>

Vallejo Mera, D., Aguilera Molina, N., Vallejo Mera, V., & Villacreses Rodríguez, A. (2020). Efecto de la fibrina rica en plaquetas leucocitarias como biomaterial post-exodoncia para la regeneración tisular en el paciente diabético controlado. *Revista científica especialidades odontológicas ug*, 3(1). Recuperado de:
<https://doi.org/10.53591/eoug.v3i1.307>.

Bennardo F, Gallelli L, Palleria C, Colosimo M, Fortunato L, De Sarro G, Giudice A. (2023). Can platelet-rich fibrin act as a natural carrier for antibiotics delivery? A proof-of-concept study for oral surgical procedures. *BMC Oral Health*. 23, 1-10. PMID: 36894902; PMCID: PMC9996939. Recuperado de:
<https://doi.org/10.1186/s12903-023-02814-5>

Kemprij, J., Sundaram, S.S., Doss, G.P.T. *et al.* (2020). Maxillary Sinus Augmentation Using Xenograft and Choukroun's Platelet-Rich Fibrin as Grafting Material: A

Radiological Study. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 19, 263–268. Recuperado de:
<https://doi.org/10.1007/s12663-019-01197-x>

Núñez Muñoz, Miguel Ángel, & Castro-Rodríguez, Yuri. (2019). Resultados del uso de la fibrina rica en plaquetas y rellenos óseos en la regeneración ósea guiada. Revisión sistemática. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 41(3), 126-137. Epub 30 de marzo de 2020. Recuperado de:
<https://dx.doi.org/10.20986/recom.2019.1032/2019>

Paz, W. (2021). Efecto de Fibrina Rica en Plaquetas en el posoperatorio de cirugía del tercer molar mandibular. *SALUD MILITAR*, 39(2), 21-37. Recuperado de:
<https://doi.org/10.35954/sm2020.39.2.3>

Travezán-Moreyra, M., Aguirre-Aguilar, A. and Arbildo-Vega, H. (2021) ‘Efecto de la fibrina rica en plaquetas en la curación de los tejidos blandos de alveolos post Exodoncia Atraumática. UN Ensayo Clínico controlado aleatorizado cruzado a ciego simple’, *International journal of odontostomatology*, 15(1), pp. 240–247. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2021000100240>

Pan, J., Xu, Q., Hou, J., Wu, Y., Liu, Y., Li, R., Pan, Y., & Zhang, D. (2019). Effect of platelet-rich fibrin on alveolar ridge preservation. *The Journal of the American Dental Association*, 150(9), 766–778. Recuperado de:
<https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.04.025>

Dohan, D. M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S. L., Dohan, A. J. J., Mouhyi, J., & Gogly, B. (2006). Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part I: Technological concepts and evolution. *Oral Surgery, Oral*

Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 101(3), e37–e44.

Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.008>

Dohan, D. M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S. L., Dohan, A. J. J., Mouhyi, J., &

Gogly, B. (2006). Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part II: Platelet-related biologic features. *Oral Surgery, Oral*

Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 101(3), e45–e50.

Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.009>

Dohan, D. M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S. L., Dohan, A. J. J., Mouhyi, J., &

Gogly, B. (2006). Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part III: Leucocyte activation: A new feature for platelet

concentrates? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 101(3), e51–e55. Recuperado de:

<https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.010>

Choukroun, J., Diss, A., Simonpieri, A., Girard, M.-O., Schoeffler, C., Dohan, S. L.,

Dohan, A. J. J., Mouhyi, J., & Dohan, D. M. (2006). Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue

healing. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 101(3), e56–e60. Recuperado de:

<https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.011>

Choukroun J, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan S, Dohan D. (2006).

Platelet- rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part V:

Histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift.

Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and

Endodontology, 101(3), e61–e66. Recuperado de:

<https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.012>

Príncipe-Delgado, Y., Mallma-Medina, A., & Castro-Rodríguez, Y. (2019). Efectividad del plasma rico en fibrina y membrana de colágeno en la regeneración ósea guiada. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología Y Rehabilitación Oral*, 12(2), 63–65. Recuperado de: <https://doi.org/10.4067/s0719-01072019000200063>

Kyyak, S., Blatt, S., Pabst, A., Thiem, D., Al-Nawas, B., & Kämmerer, P. W. (2020). Combination of an allogenic and a xenogenic bone substitute material with injectable platelet-rich fibrin – A comparative in vitro study. *Journal of Biomaterials Applications*, 35(1), 83–96. Recuperado de: <https://doi.org/10.1177/0885328220914407>

Girish Kumar, N., Chaudhary, R., Kumar, I., Arora, S. S., Kumar, N., & Singh, H. (2018). To assess the efficacy of socket plug technique using platelet rich fibrin with or without the use of bone substitute in alveolar ridge preservation: a prospective randomised controlled study. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 22(2), 135–142. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10006-018-0680-3>

López-Pagán, E., & Pascual-Serna, A. C. (2020). Fibrina rica en plaquetas en la cicatrización de los tejidos periodontales. *Odontología Sanmarquina*, 23(1), 43–50. Recuperado de: <https://doi.org/10.15381/os.v23i1.17506>

Fujioka-Kobayashi, M., Miron, R. J., Hernandez, M., Kandalam, U., Zhang, Y., & Choukroun, J. (2017). Optimized Platelet-Rich Fibrin With the Low-Speed Concept: Growth Factor Release, Biocompatibility, and Cellular

Response. *Journal of Periodontology*, 88(1), 112–121. Recuperado de:

<https://doi.org/10.1902/jop.2016.160443>

M. Dohan Ehrenfest, D., Bielecki, T., Mishra, A., Borzini, P., Inchingolo, F., Sammartino, G., Rasmusson, L., & A. Evert, P. (2012). In Search of a Consensus Terminology in the Field of Platelet Concentrates for Surgical Use: Platelet-Rich Plasma (PRP), Platelet-Rich Fibrin (PRF), Fibrin Gel Polymerization and Leukocytes. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 13(7), 1131-1137.

doi: [10.2174/138920112800624328](https://doi.org/10.2174/138920112800624328) Recuperado de:

<https://www.eurekaselect.com/article/42594>

Ghonima, J., El Rashidy, M. E. D., Kotry, G., & Abdelrahman, H. (2020). The efficacy of combining advanced platelet-rich fibrin to biphasic alloplast in management of intrabony defects (randomized controlled clinical trial). *Alexandria Dental Journal*, 45(2), 8-13. Recuperado de:

<https://doi.org/10.21608/adjalexu.2020.86766>

Benedito, I. de M. V., Góes, R. W. L., Dietrich, L., & Costa, M. D. M. de A. (2021). Uso de PRF para Reparo de Alvéolos Pós Exodontia de Terceiros Molares. *Research, Society and Development*, 10(14), 1-7. e459101422314.

<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22314>

Kostantinos Kosmidis, Ehsan, K., Pitzurra, L., Loos, B. G., & Jansen, C. (2023). *An in vitro study into three different PRF preparations for osteogenesis potential*. 58(3), 483–492. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/jre.13116>

Caruana, A., Savina, D., Macedo, J. P., & Soares, S. C. (2019). From Platelet-Rich Plasma to Advanced Platelet-Rich Fibrin: Biological Achievements and Clinical

Advances in Modern Surgery. *European Journal of Dentistry*, 13(02), 280–286.

Recuperado de: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1696585>

Tablas y Figuras

Tabla 1.

Tabla de estrategias de búsqueda aplicadas

| ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA | PubMed | Semantic Scholar | Elsevier |
|--|---------------|-----------------------------|-----------------|
| Platelet rich fibrin AND regeneration AND dentistry | 29 | 7 | 6 |
| Use of platelet rich fibrin AND dentistry AND in vivo study | 2 | 7 | 2 |
| Use of platelet rich fibrin AND dentistry AND in vitro study | 3 | 8 | 2 |
| Platelet concentrates AND blood buffy coat | 35 | 37 | 27 |
| Platelet rich fibrin and Choukroun | 0 | 5 | 0 |
| TOTAL | 69 | 64 | 37 |

Fuente: Elaboración propia.