



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
ESTOMATOLOGIA**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**EFFECTIVIDAD DEL PLASMA RICO EN
PLAQUETAS EN LA REGENERACIÓN ÓSEA DE
ALVÉOLOS DENTARIOS POST-EXODONCIA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO PROFESIONAL
DE BACHILLER EN ESTOMATOLOGIA**

Autor:

Alves dos Santos Elias

Asesor:

Esp. Mg. CD. Vásquez Plasencia César Abraham

Línea de Investigación:

**Epidemiología, Salud – Prevención, Promoción y Diagnóstico
Estomatológico**

Pimentel – Perú

2019

“Efectividad del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alvéolos dentarios post-exodoncia”

Aprobación del informe de investigación

Esp. Mg. CD. Vásquez Plasencia César Abraham
Asesor Metodológico

Mg.CD. Portocarrero Mondragón Juan Pablo
Presidente del jurado de trabajo de investigación

Mg.CD. La Serna Solari Paola Beatriz
Secretario del jurado de trabajo de investigación

Mg.CD. Lavado La Torre Milagros
Vocal del jurado de trabajo de investigación

Efectividad del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alvéolos dentarios post-exodoncia
Alves dos Santos Elias

RESUMEN

Con el objetivo de analizar el empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alvéolos dentarios post-exodoncia se realizó una revisión bibliográfica acerca del PRP, según la evidencia científica disponible en la literatura. La búsqueda de información se hizo en las bases de datos de Medline/PubMed, Wiley Online Library, OVID, EBSCO, ScienceDirect y Nature.com, asimismo, llevándose a cabo una búsqueda en las revistas científicas de mayor reconocimiento a nivel internacional. Se encontró que por ser fruto de una preparación autógena realizada momentos antes del procedimiento quirúrgico, el PRP reduce el riesgo de transmisión de enfermedades infectocontagiosas cuando se compara a otros productos, observase también que el inicio de la regeneración ósea empieza con la liberación de PDGF, TGF-B1 y IGF de la degranulación de plaquetas en el injerto, además, los estudios y experiencias con PRP, añadidos al injerto han presentado prematura consolidación y mineralización del injerto en la mitad del tiempo, con un 15 a 30% de aumento efectivo en la necesidad de hueso trabecular. Se concluye que el PRP representa un avance en las técnicas de injertos óseos, pues este ofrece acceso a los factores de crecimiento con una simple y disponible tecnología; estos factores de crecimiento son autólogos, no tóxicos y no inmunogénicos; mejora y acelera los caminos normales de regeneración ósea.

PALABRAS CLAVE: Plasma Rico en Plaquetas, Regeneración Ósea, Alveolo Dental, Cirugía Bucal

ABSTRACT

in bone regeneration of post-exodontic dental alveoli, a literature review was conducted on PRP, according to the scientific evidence available in the literature. The information search was done in the databases of Medline / PubMed, Wiley Online Library, OVID, EBSCO, ScienceDirect and Nature.com, also, carrying out a search in the most recognized scientific journals at international level. It was found that as a result of an autogenous preparation made just before the surgical procedure, the PRP reduces the risk of transmission of infectious and contagious diseases when compared to other products, also note that the onset of bone regeneration begins with the release of PDGF, TGF-B1 and IGF of platelet degranulation in the graft, in addition, studies and experiences with PRP, added to the graft have presented premature consolidation and mineralization of the graft in half the time, with a 15 to 30% effective increase in The need for trabecular bone. It is concluded that the PRP represents an advance in bone grafting techniques, since it offers access to growth factors with a simple and available technology; These growth factors are autologous, non-toxic and non-immunogenic; improves and accelerates normal bone regeneration pathways.

KEYWORDS: Platelet rich plasma, bone regeneration, Tooth Socket, Surgery, Oral

I. INTRODUCCIÓN

La reabsorción ósea alveolar que se produce después de una exodoncia trae consigo complicaciones estéticas y funcionales. La necesidad de perfeccionar la regeneración del hueso hizo con que aparezcan diferentes procedimientos con el fin de lograr este objetivo, sin embargo, el alto precio de estos materiales es una limitante en su uso¹. Últimamente se viene realizando búsquedas de materiales que tengan la capacidad de sustituir el hueso perdido, con el propósito de no necesitar intervenciones incrementadas para obtener injertos, principalmente en el caso que se hace necesario cuantías mayores como en situaciones de elevación sinusal anteriores a la instalación de un implante. Se viene estudiando y aplicando diversos reemplazos de huesos en implantología oral, analizando sus ventajas y usos específicos, con el objetivo de conseguir elementos bioactivos que posean competencia de distinción osteoblástica siendo favorable a la recuperación ósea.

El sustituto de hueso debe tener como característica que sea osteogénico (formación e incremento de hueso en sentido genérico. La característica de un material osteogénico es cuando proviene o está compuesto de tejido comprometido en la constitución de hueso), osteoinductivo y osteoconductor². De esta manera se empieza a investigar el PRP, teniendo el propósito de ir más allá de la curación de traumas quirúrgicos y lograr la recuperación de tejidos que se hayan perdido.

Se habla de restauración de un tejido cuando existe la reparación del mismo y este no llega a conservar su diseño y función original. Sucede la cicatrización cuando un tejido no logra recuperar su forma primaria. Sin embargo, la regeneración se da cuando la reparación del tejido tiene características que no pueden ser distinguidas del tejido primario. La dificultad con el tejido cicatrizado (reparado) tiene por característica que este no logra recuperar cualidades mecánicas tampoco competencia funcional del tejido u órgano primario en su totalidad, por lo cual el propósito con el PRP está en la regeneración, reconstruyendo la forma y devolviendo características funcionales. Siendo así, la estrategia de terapia del PRP se basaría en la modulación e incremento de las etapas de cicatrización por medio de factores de crecimiento que se encuentran en las plaquetas, los cuales son promotores generales de prácticamente toda etapa de reconstrucción llevando a cabo el uso de biomateriales de bajo costo y no dañino como opción confiable y provechosa en el proceso de regeneración de hueso.

En la práctica de la odontología hay tratamientos que causan pérdida del tejido óseo, trayendo consigo dificultades funcionales y estéticas. Produciendo reducción del soporte, lo cual dificulta la rehabilitación por medio de implantes dentales oseointegrados o aparatos protésicos removibles convencionales³. Posterior a la realización de una extracción sucede una respuesta de reparación que se caracteriza por la reabsorción del alveolo, depositándose tejido nuevo en el hueso alveolar vacío, este proceso sucede en un periodo de tiempo que varía de 4 a 6 meses⁴.

En ese caso, se propone el uso de biomateriales que sean capaces de contribuir a una pronta recuperación de los tejidos, y puedan favorecer la etapa de regeneración ósea en las zonas de exodoncia. En este sentido es que se da la utilización de sustitutos e injertos óseos en el área por repararse, mas, el costo no accesible de estos materiales y las técnicas complejas han limitado su uso. Siendo así, se han dedicado en la búsqueda de biomateriales de bajo costo, no tóxicos y de manejo fácil, que auxilien en la regeneración de los tejidos en tiempo, cantidad y calidad⁵.

El desarrollo de aditivos quirúrgicos bioactivos, que se utilizan con el propósito de regular la inflamación y aumentar la rapidez de la etapa de curación³, es uno de los grandes retos en la investigación clínica. En este sentido, la curación es un proceso complejo, que involucra la organización celular, las señales químicas y la matriz extracelular para la reparación de tejidos⁴. La comprensión del proceso de curación aún es incompleta, pero es bien sabido que las plaquetas juegan un rol importantísimo, sea en la hemostasia como en las etapas de curación de heridas⁶.

El potencial regenerativo de las plaquetas fue descubierto desde los años 70⁵, cuando se observó que contienen factores de crecimiento que tienen la responsabilidad de aumentar la producción de colágeno, mitosis celular, crecimiento de los vasos sanguíneos, el reclutamiento de otras células que migran al sitio de la lesión e inducción de diferenciación celular, entre otros⁷.

Whitman en 1997, fueron los primeros en introducir el uso de PRP en procedimientos quirúrgicos orales, informando grandes ventajas porque mejora las células osteoprogenitoras en el hueso huésped y el injerto óseo. Sin embargo, su uso también

presenta riesgos porque la trombina bovina, que se usa para manejar PRP, puede generar anticuerpos contra los factores V, XI y trombina que podrían causar coagulopatías que pueden poner en peligro la vida⁸.

Fuentes R. A., en Granda – Portugal, el año 2018⁹, en su revisión de literatura titulada: *“Efecto de la aplicación del plasma rico en plaquetas en la cirugía de dientes mayormente impactados / de los sisos inferiores”*, cuyo objetivo fue determinar la eficacia del PRP y sus beneficios en la rapidez de la cicatrización, regeneración y formación de hueso luego de cirugías de terceros molares mandibulares. Se hizo la búsqueda en la base de datos PubMed para identificar artículos en texto completo disponibles publicados entre 2003 y 2017. Las palabras clave utilizadas fueron plasma rico en plaquetas, factores de crecimiento, derivados de plaquetas, regeneración ósea, reparación de tejidos, se incluyeron artículos escritos en inglés, disponibles en texto completo, correspondientes a ensayos clínicos o revisiones bibliográficas relevantes para el cumplimiento de los objetivos previamente establecidos en esta revisión de la literatura científica, luego de usar las diferentes combinaciones de palabras clave, se seleccionaron 31 artículos que compusieron las referencias bibliográficas.

En la investigación antes mencionada, se concluyó que el efecto de PRP en la cirugía de extracción del tercer molar inferior se centra principalmente en promover una mejor y más rápida regeneración del tejido de soporte, incluidos los huesos y los tejidos blandos, que se asocia con la pronta recuperación y menos casos de complicaciones. Esto, aunque no siempre es posible demostrar mejoras significativas en los síntomas más agudos generalmente asociados con el procedimiento quirúrgico de la extracción del tercer molar inferior, como el dolor y el nivel de inflamación durante los primeros días de extracción⁹.

Cardenas F. G. et al¹⁰. en Cartagena – Colombia, en el año 2018 en su trabajo de investigación titulado: *“Regeneración ósea en alvéolos dentarios de terceros molares mandibulares empleando plasma rico en las plaquetas en Pacientes Fumadores”*, cuyo objetivo ha sido el evaluar la regeneración del hueso en los alvéolos dentarios utilizando como coadyuvante PRP en pacientes tabaquistas. Utilizaron dos grupos para el estudio, un grupo de experimento y otro grupo para control; Realizándose extracción de dos grupos dentarios, 38 y 48. El PRP no fue utilizado en el grupo de control pero sí en el

grupo experimental, utilizando la técnica de centrifugación única en el alveolo dentario de la pieza 38 y la técnica centrifugación dupla en el de la pieza 48; fueron realizados exámenes radiográficos a los 8, 30 y 60 días posteriores a la exodoncia con el objetivo de analizar la consistencia del hueso.

Han participado del estudio 19 personas, siendo el 52,6% de género masculino, al analizar la consistencia del hueso en las tomas radiográficas del grupo de experimento, no se han encontrado diferencias que hayan sido de significancia estadística ($p > 0,05$), sin embargo, se observó una pequeña mejora en el proceso de cicatrización alveolar de la pieza 48 en lo cual se utilizó PRP utilizando la técnica de dupla centrifugación. Comparando las tomas radiográficas del grupo de control en relación al grupo experimental fueron encontrados indicadores que tenían significancia estadística en el grupo que utilizó PRP usando la técnica de centrifugación dupla ($p < 0,05$). Se concluyó que la etapa de regeneración del hueso es de mejor eficacia en los pacientes tabaquistas en los cuales es utilizado el PRP que en los que no se utiliza. No se ha observado ninguna diferencia que sea significativamente estadística en la etapa de regeneración del hueso utilizando PRP con la técnica de unica y dupla centrifugación.

Manoochehri A. et al¹., en Merida – Venezuela, en el año 2014, en su trabajo de investigación titulado “*Plasma rico en plaquetas (PRP) en la regeneración ósea de alvéolos post extracción*” cuyo objetivo ha sido analizar la regeneración del hueso en alvéolos post exodoncia usando PRP. Observaron quince alvéolos dentarios luego de la extracción en pacientes con edad de 18 y 55 años. Concluida la extracción se colocó PRP en el alvéolo dentario, y se realizaron tomas radiográficas sucesivamente: inmediato, luego 4 y 16 semanas después de la cirugía. Se estudiaron las tomas radiográficas con el software ImageJ, y se pudo registrar las mudanzas ocurridas en la región del alvéolo dentario. Observando las tomas radiográficas, la regeneración del hueso fue caracterizada en la condición de ósea moderada a las 4 semanas, entretanto que a las 16 semanas se pudo observar evidente regeneración después de la utilización de PRP.

Sacado de la sangre del paciente, el PRP, es un preparado autólogo, que luego se centrifuga separándose los diferentes componentes (glóbulos blancos, rojos, plaquetas, plasma). Beca, Hernández, Morante, Bascones, en el año 2007 refiere que el PRP está

compuesto de suero, leucocitos, plaquetas y factores de crecimiento, componentes que auxilian el accionar del PRP¹¹.

Las plaquetas liberan los factores de crecimiento, los cuales fomentan la migración y división de las células y poseen el poder de impulsar la acción de reparación de los tejidos damnificados¹². Estos poseen un rol fundamental en la cicatrización de la lesión, empezando una serie de sucesos celulares y moleculares de un modo organizado y armonizado; estudios in vitro han proporcionado desenlaces satisfactorios que han sido usados como apoyo para futuros estudios en seres humanos⁸.

Los factores de crecimiento ejercen influencia sobre la cicatrización del hueso y demostraron eficacia en la multiplicación de las células, quimiotaxis, diferenciación y síntesis de matriz extracelular. Consecuentemente, el PRP apresura el ritmo y grado de creación ósea. Igualmente refrena la creación de osteoclastos, siendo que la cantidad y acción de los mismos, son la principal causa de reabsorción ósea⁷.

Los principales componentes del PRP son los factores de crecimiento, los cuales tienen la competencia de regenerar los tejidos.

El principal propósito de la utilización del PRP es perfeccionar el proceso quirúrgico, enfatizando la etapa de restauración fisiológica, permitiendo una reparación acelerada con mejores resultados en los tejidos conjuntivos damnificados¹³. Por su parte, Escudero y Cols, en el 2008 mencionan que la manera de evaluar la reabsorción y la morfología del alveolo, es por medio de examen radiográfico intraoral, permitiendo obtener una mejor comprensión de la real situación ósea¹⁴.

En la estructura de la canastilla ósea hay dos estructuras óseas: El hueso compacto que conforma el alveolo donde se aloja cada raíz dentaria y el hueso trabecular o esponjoso, interalveolar, constituido por sistemas de Havers y laminillas, está acribillado por diminutos orificios por los que pasan los elementos que integran los paquetes vasculonerviosos, que acceden a cada diente a través de sus respectivos forámenes apicales¹⁵.

Es importante señalar que, los alveolos dentarios, son los compartimentos presentes en el hueso alveolar en donde están incluidas las piezas dentarias, las cuales son separadas por el tabique interalveolar óseo. Este posee tres divisiones, la alveolar, la esponjosa y la de las placas corticales. Su forma es semejante a la morfología de la raíz insertada en él.

La reabsorción ósea es propia de la etapa de remodelación en la que el hueso es consumido por el accionar de células especializadas denominadas osteoclastos, los cuales liberan minerales que son formados desde la matriz del hueso a la circulación sanguínea. Normalmente, el hueso alveolar se conserva de forma natural por procesos de auto-curación y renovación, sin embargo, luego de exodoncias, el hueso alveolar empieza a reabsorberse progresivamente haciendo con que pierda altura y grosor, promediando 40-60% en los primeros 2 – 3 años, y continuando posteriormente a un promedio de 1% al año¹⁶.

La regeneración de los tejidos es la solución conseguida por el tejido posterior a un trauma, distinto a la reparación, en la cual el tejido formado es cicatricial, con particularidades distintas al primario. El tejido óseo es el exclusivo tejido del organismo, a excepción del tejido embrionario, restituido en su totalidad luego de un trauma¹⁷.

Histológicamente, el hueso es un tejido conjuntivo mineralizado muy vascularizado e innervado, cuya estructura se basa en laminillas de matriz osteoide calcificada. De acuerdo a como estén ordenadas, se determinará ser el hueso cortical o esponjoso. El uno y el otro poseen en su composición osteonas. El cortical está estructurado en conductos de Havers envuelto de laminillas ordenadas concéntricamente, en el cual se localizan los osteocitos. El esponjoso está constituido por laminillas en estructura de redes delimitando hoyos areolares, ubicándose la medula ósea en su parte interna. Ambos huesos poseen células especializadas, fase mineral y matriz orgánica¹⁸.

Existen en el hueso diferentes variedades celulares. Desde 1976, Friedenstein dio a conocer que las stem cells originan a 5 raíces de células diferentes: fibroblastos, osteoblastos, condroblastos, adipocitos y mioblastos, en contestación a distintas respuestas de moléculas que dan inicio a las etapas de estimulación de distintos genes¹⁹.

Tabla 1

Células óseas

ESTROMA MEDULAR	TEJIDO OSEO
Stem cells hematopoyéticas	Osteoblastos
Stem cells mesenquimales	Pre-osteoblastos
Adipocitos	Osteocitos
Macrófagos	Osteoclastos
Mastocitos	Pre-osteoclastos
Células Endoteliales	Células linfoides

Fuente: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000100011

La matriz orgánica compone una tercera parte del peso óseo. Compuesta principalmente por prótidos, destacándose el colágeno (90%). La matriz posee un rol importantísimo en la totalidad del sistema óseo, quedando claro al surgir dolencias relacionadas al colágeno como es el caso de la osteogénesis imperfecta. Con todo, en la actualidad es importante tener en consideración a la matriz mineralizada extracelular, debido a que es compuesta una provisión de prótidos que poseen participación en la organización de la distinción de las células y en la función e integridad y del tejido óseo²⁰.

Tabla 2

Proteínas de la matriz orgánica

COLÁGENO	Tipo I, III, V, XII
PROTEOGLICANOS	<ul style="list-style-type: none"> •Condoitrin sulfato •Decorina •Biblicano •Hialuronano
PROTEINAS CON ÁCIDO γ-CARBOXI-GLUTÁMICO	<ul style="list-style-type: none"> •Osteocalcina •Proteína de la matriz con ácido γ-carboxi-glutámico
GLICOPROTEÍNAS	<ul style="list-style-type: none"> •Osteonectina •Fosfatasa alcalina •Proteínas con RGD
PROTEINAS DEL PLASMA	<ul style="list-style-type: none"> •Albumina •α2-SH-glicoproteína
FACTORES DE CRECIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> •IGF-I (Insulin growth factor I y II) •TGF-β (Transforming growth factor -beta) •PDGF (Platelet derived growth factor)

Fuente: <http://scielo.isciii.es/img/revistas/medicorpa/v11n1/11e.ht20.gif>

El 65% del peso óseo está compuesto por mineral. Carbonato, fosfato y calcio (proporción 1:6:10) formado por diminutos cristales de hidroxiapatita $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ y, en magnitud más pequeña está el flúor, manganeso, magnesio, sodio y potasio. Muy abundante de calcio y fósforo es el plasma en relación a la hidroxiapatita, por lo cual debe existir elementos que refrenen la mineralización, Prótidos con competencia de adhesión auxilian la mineralización, entretanto que los pirofosfatos, proteoglicanos, , ATP y magnesio, la refrenan.

La cirugía es una rama de la medicina y odontología que trata de las dolencias y traumas con intervenciones manuales, las cuales son llevadas a cabo con instrumental específico. Investigaciones arqueológicas y antropológicas sugieren que la cirugía fue la primera ciencia médica de la humanidad, llevada a cabo al sacar cuerpos extraños de heridas ocasionadas por caza o por motivo de guerra, haciendo hemostasia a través de vegetales apretados²¹.

La historia quirúrgica odontológica, hace énfasis a la presencia de particularidades en general, como es el caso del progreso de los instrumentos y los tratamientos llevados a cabo, el trabajo aprendido, los barberos cirujanos y otros trabajos del talento de sanar, como también la preparación profesional y las leyes creadas con el fin de controlar la ejecución de la profesión, entre otras^{21 y 22}.

La cirugía oral es la especialidad con más tiempo de la odontología que es reconocida y su objetivo es el reconocimiento y el tratamiento quirúrgico de las afecciones orales, irregularidades y traumas de la boca, el maxilar, mandíbula, los dientes, y de sus tejidos adyacentes.

Esta investigación se lleva a cabo considerando que son pocos los estudios de revisión de literatura sobre el uso del PRP en alveolos dentarios post exodoncia, en este sentido, este estudio se propuso analizar el empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alvéolos dentarios post-exodoncia, según la evidencia científica disponible en la literatura.

Esta investigación resulta relevante porque se atiende a una problemática latente en nuestra sociedad y porque el conocimiento de las variaciones existentes con el uso del PRP en los alveolos dentarios post-exodoncia permitirá plantear posibles soluciones específicas para una mejor conservación de tejido óseo post-exodoncia.

El objetivo de esta investigación fue analizar el empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alvéolos dentarios post-exodoncia, según la evidencia científica disponible en la literatura.

II. MATERIAL Y MÉTODO

La presente investigación correspondió a una revisión bibliográfica de tipo narrativa²³, la cual la muestra estuvo constituida por todos los artículos y tesis en texto completo concernientes al tema empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alvéolos dentarios post-exodoncia, escritos en los idiomas en inglés, español y portugués, que han sido indexados en publicaciones científicas del área de la salud de mayor relevancia internacional.

La búsqueda de información se ejecutó entre agosto y septiembre del 2019, por un solo investigador, el cual seleccionó los términos de búsqueda en línea en español y su semejante en inglés (término MeSH, es decir, Medical Subject Headings) y portugués; para ello, el investigador se dirigió al portal de U. S. National Library of Medicine, accediendo a la dirección <https://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html> que permite la averiguación de vocablos médicos indexados o términos MeSH

Una vez definidos los términos MeSH (plasma rico en plaquetas, platelet rich plasma y plasma rico em plaquetas), éstos fueron usados como palabras clave en las bases de datos indexados de mayor relevancia en el área de la salud en línea. No se ha limitado la búsqueda por fecha que han sido publicados los trabajos y en las opciones avanzadas de búsqueda se hizo uso del conector “AND”. A partir del título, se han excluido todos los artículos que no tenían relación con las dos variables estudiadas en esta investigación, es decir, el empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea en el campo de la odontología. Asimismo, se excluyeron los artículos que habían sido publicados en idiomas distintos al portugués, inglés o español.

No se ha limitado la búsqueda por fecha en que han sido publicados los artículos y se incluyeron la totalidad de los artículos que han estado disponibles en completo texto y a los cuales fue posible alcanzar por medio de buscadores disponibles en internet. Además de ello, se realizó una búsqueda manual en los buscadores en internet Google Scholar y Google Académico, a fin de encontrar información literaria que no llegara estar publicada en revistas científicas de nivel internacional, sin embargo brindaron un aporte académico a la presente investigación.

Para los criterios de selección, el investigador llevó a cabo la exploración electrónica de los artículos disponibles en internet por medio de los exploradores elegidos determinando la autenticidad de los textos publicados, comprendidas en la presente revisión de la literatura a partir del título de la publicación. Hasta el 16 de setiembre del 2019, al digitar los términos elegidos para empezar la búsqueda electrónica, el explorador en línea de la NLM, PubMed, lanzó 188 títulos de artículos.

El buscador arrojó las posibles combinaciones de términos: “platelet rich plasma” [MeSH Terms] OR (“platelet” [All Fields] AND “rich plasma” [All Fields]) OR “rich plasma [All Fields] OR (“alveolar” [All Fields] AND “regeneration” [All Fields]) OR “alveolar regeneration” [All Fienlds]) AND (“bone, regeneration” [MeSH Terms] OR (“bone Regeneration” [All Fields] AND “biological” [All Fields]) OR “bone Regeneration” [All Fields] OR “preservation” [All Fields].

El buscador de Wiley Online Library (<http://onlinelibrary.wiley.com/>) lanzó 12 títulos de artículos, el de Science Direct (<http://www.sciencedirect.com/>), 9. Cabe mencionar que, muchos de los artículos se hallaban unidos con muchos de los buscadores usados en esta revisión de literatura y han sido reportados de manera repetida en distintas oportunidades de la exploración electrónica, siendo necesario realizar una minuciosa revisión a fin de establecer las publicaciones listas para ser incorporadas en la presente revisión.

Los artículos que hablaban sobre temas de recuperación alveolar sin el uso de PRP se descartaron de esta revisión de la literatura, considerando que se trataba de otro biomaterial distinto al plasma rico en plaquetas. Otros artículos fueron descartados, por

no se tratase de investigaciones que guardaban relación con la regeneración ósea de alvéolos dentarios post exodoncia;

Pasando la primera etapa de selección, partiendo del análisis del título de la publicación, se han descartado los títulos que imposibilitaban el acceso a la totalidad del texto por medio de los sitios de exploración de la biblioteca de las diversas bases de datos. La recopilación primaria de información, luego de esa primera fase, ha correspondido a la totalidad de 209 artículos en texto completo con potencial de inclusión. Los temas que han sido tratados por las publicaciones que han sido incluidas en esta primera selección han incluido el uso del plasma rico en plaquetas en alveolos dentarios.

En la segunda etapa del proceso selectivo, partiendo de los 188 textos iniciales, se han leído los abstract en su totalidad, con el propósito de decretar la pertinencia, autenticidad y el beneficio del estudio que ha sido publicado, llevando en consideración que el principal objetivo de la investigación fuera la evaluación del uso plasma rico en plaquetas el proceso de regeneración ósea de alveolos después de haber realizado la exodoncia.

Luego de aplicado este último filtro, se han descartado 198 títulos, por el hecho de que trataban de publicaciones que no guardaban relación con el tema del uso del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alvéolos dentarios postexodoncia o publicaciones de propósito comercial (patrocinadas por casas comerciales) (ver anexo 1). Al finalizar, luego de emplear los distintos filtros de selección, fueron incluidos en la muestra 11 artículos en texto completo.

III. RESULTADOS

Luego de emplear los distintos filtros de selección, la muestra estuvo conformada por 11 investigaciones en texto completo (ver anexo 2); las cuales fueron leídas en su totalidad por el investigador, con el propósito de extraer los resultados principales. A continuación, se presenta un resumen de la búsqueda bibliográfica sobre Efectividad del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea alveolar post exodoncia.

Los artículos que han sido incluidos en esta revisión de la literatura pertenecen a estudios clínicos prospectivos en seres humanos. Scielo fue la revista científica que más publicaciones ha proporcionado.

En la revisión bibliográfica se pudo encontrar información relevante como:

La capacidad osteoconductoras y catalizadoras de los adhesivos de fibrina impulsaron el descubrimiento de su mecanismo de acción.

La multiplicidad de funciones y la búsqueda de la mejor técnica de aplicación clínica de estos descubrimientos provocaron una rápida transición conceptual: adhesivos de fibrina, pegamentos de fibrina, gel de plaquetas, y más recientemente, el Plasma Rico en Plaquetas.

Puesto que la reconstrucción ósea hecha con materiales aloplásticos o xenógenos poseen comportamientos biológicos distintos, pudiendo causar la formación de tejido óseo o no en el lugar injertado debido al mecanismo de reparación y aceptación orgánica celular de estos compuestos.

Otro aspecto importante es que, por ser fruto de una preparación autógena realizada momentos antes del procedimiento quirúrgico, el PRP reduce el riesgo de transmisión de enfermedades infectocontagiosas cuando se compara a otros productos.

Existen informes de transfusión de HIV a través del uso de pegamento de fibrina, pues este producto, facilitado comercialmente es derivado de crioprecipitados del donante al ocaso u homólogo.

En los casos en que el pegamento de fibrina deriva de donación homóloga, se exige colecta previa de cómo mínimo 3 días antes de la cirugía, o de las 3 semanas previas, exponiendo al paciente a un riesgo potencial a la transfusión o a la complicación por infección, así como selectiva coordinación avanzada por parte del cirujano responsable.

La característica técnica de colecta y aplicación rápida del PRP sirve para reducir los riesgos de una predonación, así como preserva la función máxima de las plaquetas y las actividades de los factores de crecimiento derivados de los gránulos alfa plaquetarios.

El mecanismo de acción del injerto (compuesto por osteoblasto, células endosteales, células resistentes) se da por su inclusión en un lecho de tejido vascular y celular, generando un receptor local bioquímico que es hipóxico, ácido (pH 4.0 a 6.0) y rico en lactato.

En este entorno la cicatrización del hueso empieza por la liberación los factores de crecimiento del injerto, luego de haber ocurrido la ruptura de los alfa gránulos plaquetarios, quienes actúan como mediadores biológicos, promoviendo la migración, proliferación, fijación y dispersión de las células encargadas de la reparación, regeneración y remodelación ósea.

El inicio de la regeneración ósea empieza con la liberación de PDGF, TGF-B1 y IGF de la degranulación de plaquetas en el injerto. El PDGF estimula la mitogénesis de las stem cells trasferidas en el injerto para incrementar su número; también empieza una angiogénesis de las terminales capilares por estímulo de la mitosis de células endoteliales. El TGF – B1 inicialmente activa fibroblastos y preosteoblastos para iniciar la mitosis e incrementar su número, así como promover su diferenciación dirigido a la maduración de osteoblastos funcionales; las continuas secreciones de TGF– B influencia los osteoblastos para colocarlos debajo de la matriz ósea y los fibroblastos debajo de la matriz colágena que soporta la capilaridad en incremento.

El IGF actúa en los osteoblastos endosteales los cuales alinean las trabéculas del hueso que ha sido injertado. Estas actividades comienzan inmediatamente después del cierre de la herida. Al tercer día es posible ver los capilares penetrando el injerto. La completa penetración de los capilares al injerto es visible a los 14 días, este desorden inicial de la actividad celular es el resultado directo de PDGF, TGF-B y IGF primariamente, así como de algunos otros factores de crecimiento.

El propósito de la evolución de esta secuencia es simplemente la eficiencia de energía. La mayoría de las células de nuestro cuerpo son diferenciadas en células funcionales ó

estructurales. Sería una forma ineficiente de ahorrar energía mantener una larga población celular para la regeneración sin algún otro propósito. En lugar de ello la evolución mamífera mantiene un muy pequeño número de células mesenquimales regeneradoras, cuyas proporciones son: 1 célula mesenquimal por cada 100000 células en la adolescencia, 1 célula mesenquimal por cada 250000 células a los 35 años, 1 célula mesenquimal por cada 400000 células a los 50 años y 1 célula mesenquimal por cada 1,200000 células a los 80 años.

El organismo libera factores de crecimiento rápidamente para incrementar el número de estas células y promueve su actividad durante el momento de la reparación. El lapso de vida de una plaqueta en una herida y la directa influencia de sus factores de crecimiento es menor que 5 días. La extensión de la reparación y la regeneración son acompañadas por dos mecanismos. El primero es el aumento y activación de las stem cell hacia el interior de los osteoblastos de la médula ósea, los cuales luego secretan TGF.

– B y IGF dentro de la matriz osteoide. El segundo y más dominante mecanismo parece ser mediante la quimiotaxis y activación de macrófagos, los cuales reemplazan a las plaquetas como origen primario de factores de crecimiento después del tercer día. El macrófago es atraído al injerto por acción de PDGF y por la gradiente de oxígeno (entre el espacio muerto del injerto y el tejido normóxico adyacente) mayor que 20 mm Hg. En realidad, la hipoxia inherente al injerto (5 a 10 mm Hg) establece la gradiente de oxígeno de 30 a 40 mm Hg adyacente al tejido normal, el cual tiene una presión de oxígeno de 45 a 55 mm Hg.

Como desvanece la influencia del PDGF, los factores de crecimiento y angiogénicos derivados de macrófagos son protagonistas (días 5 a 7); sin embargo, éstos pueden ser idénticos al PDGF. Las stem cell de hueso medular secretarán TGF-B e IGF para continuar la autoestimulación de formación ósea como una respuesta autocrina.

IV. DISCUSIÓN

A partir de los resultados, se analizó el empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alvéolos dentarios post-exodoncia, en el que se identificaron las particularidades clínicas e histológicas que se han presentado en la etapa de la cicatrización fisiológica post exodoncia y las mudanzas dadas por medio del uso de

xenoinjertos mineralizados desproteinizados y de aloinjertos desecados congelados como materiales de preservación alveolar, debido a que son los materiales de injerto óseo que más se utiliza en la práctica odontológica.

En ese sentido, se afirma que el PRP, un producto extraído de la propia sangre del paciente, es un material seguro debido a su compatibilidad con el propio organismo del paciente, lo que reduce las reacciones de intolerancia o hipersensibilidad. Mediante un método de extracción cuidadoso, este producto concentra una gran cantidad de sustancias naturales presentes en los fluidos y tejidos corporales del paciente, que realizan funciones específicas para la constante regeneración y reparación de los tejidos.³¹

Se observó que el uso de PRP ha determinado un promedio más acelerado de creación de hueso en el alvéolo dentario²⁹. El uso de PRP presenta mudanzas rápidas en el trabeculado que pueden ser observados radiográficamente, diferenciándose del grupo control. A su vez, las mudanzas clínicas cicatrizales alveolares son notablemente mejores, con una pequeña pérdida del volumen de reborde alveolar.

Por su parte, según la literatura, los mejores resultados se dan en el grupo de pacientes con diagnóstico preoperatorio de necrosis pulpar sin lesión periapical radiográfica. Los pacientes más jóvenes tienen un mayor porcentaje de regeneración ósea alveolar.

Se observó que la regeneración ósea alveolar es casi total en aquellas piezas dentarias que tengan menor volumen radicular, o donde el lecho operatorio fuese pequeño.

La formación inicial de hueso proviene de osteoblastos endósticos que están en la superficie del hueso. Estas células sobreviven el trasplante porque su localización les permite absorber nutrientes directamente hasta que la revascularización toma lugar. Debido a que son osteoblastos ya diferenciados, ellos empiezan la formación de osteoide directamente en la superficie ósea mientras las stem cell transplantadas sufren las mitosis dirigidas por el PDGF y el TGF-B y guiadas a la diferenciación en osteoblastos.

Este hueso inicial es desorganizado con sistemas no haversianos y poca integridad estructural. Este es el llamado Hueso Fase I y se desarrolla durante las 4 primeras semanas del injerto. Por 4 semanas, el injerto revascularizado elimina la gradiente de oxígeno necesitada para mantener la actividad de los macrófagos. El macrófago deja el área, el cual es ya independiente pero inmaduro con tejido osteoide.

La Fase I luego empezará una secuencia obligatoria de reabsorción-reemplazo, el cual dará un hueso maduro con arquitectura consistente y sistemas de Havers, llamado Hueso Fase II. Este hueso maduro, con un endosito y periostio desarrollado, es un hueso automantenido con integridad estructural²⁵.

Este proceso envuelve la actuación de IGF y proteínas morfogenéticas. Como la matriz ósea es formada y luego mineralizada por los osteoblastos, el IGF y BMP. Estas proteínas ácido insolubles son luego liberados por la reabsorción osteoclástica de la remodelación ósea normal, el cual progresa a un promedio de 0.7% por día en el huso normal, pero ocurre rápidamente de 55 a 8% por día en un injerto óseo en maduración. La liberación de BMP e IGF vincula la reabsorción a la formación ósea por acción de stem cells y preosteoblastos para inducir su proliferación y diferenciación hacia osteoblastos funcionales, los cuales activamente secretan matriz ósea²⁵.

Si la ventaja del PRP es la aceleración de la regeneración ósea por incremento de la intensidad de todos los factores de crecimiento encontrados en las plaquetas humanas, la desventaja sería el corto tiempo de las plaquetas en el injerto. Todo lo que es de granulado por las plaquetas entre los 3 a 5 días y la actividad inicial de sus factores de crecimiento es extinguida a los 7 a 10 días.

Sin embargo, la regeneración ósea iniciada por PRP es la magnificación de los caminos de aquella. El PRP representa un avance en las técnicas de injertos óseos. Ofrece acceso a los factores de crecimiento con una simple y disponible tecnología. Estos factores de crecimiento son autólogos, no tóxicos y no inmunogénicos; mejora y acelera los caminos normales de regeneración ósea. Ha sido demostrado el incremento del porcentaje de consolidación del injerto, con un hueso más maduro y denso que otros injertos sin PRP.

Un injerto de tejido óseo, ya sea para un defecto de continuidad mandibular, una cirugía de aumento de seno maxilar ó un implante dental, es colocado en un espacio muerto rellenado con sangre. El espacio muerto es hipóxico (la presión de oxígeno es de 5 a 10 mm Hg), acidótico (ph de 4 a 6, y contiene plaquetas, leucocitos, eritrocitos y fibrina en una compleja red alrededor de osteocitos, osteoblastos endosticos y stem cells transferidos.

Las stem cells del injerto, las cuales son las células primarias de regeneración ósea, normalmente existe en un muy pequeño número (cerca de 1 por cada 250,000 celular estructurales a la edad de 35). Solo a nivel del periostio externo el tejido es normóxico (presión de oxígeno de 45 a 55 mm de Hg), con ph fisiológico de 7.42 y contiene una población de células estructurales (capas de stem cells en escasa cantidad) con capilares cortos y células endoteliales expuestas²⁶.

Este complejo es el resultado de millones de años de evolución progresiva, es decir inicia, mantiene y promueve la madurez del hueso reparado relacionado a la injuria. Hoy esto puede ser acelerado y mejorado por los cirujanos empleando injertos óseos enriquecidos con factores de crecimiento adicionados, tales como el PRP.

El PRP representa un avance en las técnicas de injertos óseos. Ofrece acceso a los factores de crecimiento con una simple y disponible tecnología. Estos factores de crecimiento son autólogos, no tóxicos y no inmunogénicos; mejora y acelera los caminos normales de regeneración ósea. Ha sido demostrado el incremento del porcentaje de consolidación del injerto, con un hueso más maduro y denso que otros injertos sin PRP.

El principio de concentración de todos los factores de crecimiento, principalmente PDGF, TGF beta e IGF a partir del secuestro de plaquetas confiere al Plasma Rico en Plaquetas una habilidad para acelerar eventos cicatrizales como mitogénesis, angiogénesis y quimiotaxis.

Este espectro amplificado soporta la estrategia de acción de este producto, que es optimizar los caminos naturales de la cicatrización por medio de los factores de crecimiento en él obtenidos.

La biotecnología del PRP permite la concentración de un gran número de plaquetas (con sus factores de crecimiento) en pequeños volúmenes de plasma.

Los estudios y experiencias con PRP, añadidos al injerto han presentado prematura consolidación y mineralización del injerto en la mitad del tiempo, con un 15 a 30% de aumento efectivo en la necesidad de hueso trabecular³⁰.

De esta forma, esta nueva modalidad de ingeniería de tejidos ofrece a los cirujanos la capacidad de modular procesos regenerativos óseos, posibilitando una osteogénesis más rápida y de mejor calidad, que repercute clínicamente en una función anticipada y en la instalación más rápida de los implantes; necesitando todavía tener su tecnología de procesamiento bioquímico perfeccionado y sus mecanismos de acción mejor aclarados para alcanzar aplicabilidad clínica rutinaria.

El uso de factores de crecimiento aislados, como BMP2²⁸, demostró en este momento la eficacia específica de este compuesto, que está presente en PRP. Sin embargo, se puede suponer que la calidad de PRP como producto es superior, otros estudios han demostrado que es más favorable usar este producto especialmente extraído de cada paciente, sin la necesidad de un mayor desarrollo y producción y producción adicional a nivel de industria farmacéutica.

V. CONCLUSIONES

El PRP representa un avance en las técnicas de injertos óseos. Ofrece acceso a los factores de crecimiento con una simple y disponible tecnología. Estos factores de crecimiento son autólogos, no tóxicos y no inmunogénicos; mejora y acelera los caminos normales de regeneración ósea. Ha sido demostrado el incremento del porcentaje de consolidación del injerto, con un hueso más maduro y denso que otros injertos sin PRP.

De esta forma, esta nueva forma de ingeniería de tejidos ofrece a los cirujanos la capacidad de modular los procesos regenerativos óseos, posibilitando una osteogénesis más rápida y de mejor calidad, que repercute clínicamente en una función anticipada y en la instalación más rápida de los implantes

VI. REFERENCIAS

1. Manoochehri A, Vielma M, Castillo, L. Plasma rico en plaquetas (PRP) en la regeneración ósea de alvéolos post extracción. ACTA BIOCLÍNICA. 2014; 4(7). Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/actabioclinica/article/view/4731/4499>
2. Gonshor A. Técnica para producir plasma rico en plaquetas y concentrado de plaquetas: antecedentes y proceso. PUBMED. 2002; 22 (6): 547-57. Disponible en: ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12516826
3. Piaggio-Bravo L A, Sacsquispe-Contreras SJ. Comparación histológica de la reparación ósea alveolar postexodoncia utilizando una membrana colágena tipo esponja y un material de sulfato de calcio. Rev Estomatol Herediana [en línea] 2008; 18(2):93-98. Disponible en: <http://revistas.concytec.gob.pe/>
4. Venturelli A. Regeneración ósea: plasma rico en plaquetas / Bone regeneration: platelet-rich plasma. Rev Asoc Odontol Argent [en línea] 1999; 87(6):459-67. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=249177&indexSearch=ID>
5. Jovani M. El plasma rico en plaquetas en la Regeneración ósea post-exodoncia. Estudio Radiográfico [Tesis Doctoral]. España: Universidad de Valencia; 2008
6. Jiménez D, Vives T, Bertos N, Pascual A. Tratamiento del alveolo post extracción. Revisión de la literatura actual a propósito de un caso clínico. Rev Odontol Espec [en línea] 2011. Disponible en: http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content &task=view&id=238&Itemid=28
7. Ogino Y, Ayukawa Y, Kukita T, Atsuta I, Koyano K. Platelet-rich plasma suppresses osteoclastogenesis by promoting the secretion of osteoprotegerin. J Periodontal Res. 2009; 44(2): 217-24.
8. Creeper F, Lichanska AM, Marshall RI, Seymour GJ, Ivanovski S. The effect of platelet-rich plasma on osteoblast and periodontal ligament cell migration, proliferation and differentiation. Periodontal Res 2009; 44(2): 258-65.
9. Fuentes R. A. Efeitos da aplicação do plasma rico em plaquetas na cirurgia dos dentes maiormente impactados / dos sisos inferiores. Instituto Universitário de Ciências da Saúde. Granda, Portugal. 2018.

10. Gil F, Osorio, M R, Fortich N, HaRRIS J. Regeneración ósea en alvéolos dentarios de terceros molares mandibulares empleando plasma rico en las plaquetas en Pacientes Fumadores. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofaxal. 2018
11. Beca T, Hernández G, Morante S, Bascones A. Plasma rico en plaquetas. Una revisión bibliográfica. SCIELO. 2007; 19(1). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852007000200005
12. Mishra A, et al. Platelet-rich plasma and the upper extremity. Hand Clin. 2012; 28(4): 481-91
13. Sánchez M, Azofra J, Aizpurúa B, Elorriaga R, Anitua E, Andía I. Aplicación de plasma autólogo rico en factores de crecimiento en cirugía artroscópica. Cuadernos de Artroscopia [en línea] 2003; (19):12- 19. Disponible en: <http://www.aeartroscopia.com/cuartro/premiados/Apremiado19a03.pdf>
14. Escudero N, Perea M, Campos J, Bascones A. Regeneración ósea de un defecto circunferencial de tres paredes con hueso autólogo. Av Periodoncia [en línea] 2008; 20(2). Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/peri/v20n2/original2.pdf>
15. Friedental M. Diccionario de odontología, España: Editorial medica panamericana, 1996; 2da edición
16. Padial, J. ¿Qué es la reabsorción ósea? [Internet]. Curiosoando. 2016. Disponible en: <https://curiosoando.com/resorcion-osea>
17. Davies JE, Hosseini MM. Histodynamics of endosseous wound healing. Leibniz informarion centre for science and technology university library; 2000. Disponible en <https://www.tib.eu/en/search/id/BLCP%3ACN042653330/Histodynamics-of-Endosseous-Wound-Healing/>
18. Wheater PR, Burkitt HG, Daniels VG. Functional Histology. New York: Churchill Livingstone ed.; 1987. p. 142-60.
19. Friedenstein AJ. Precursor cells of mechanocytes. Int Rev Cytol 1976;47:327-55.
20. Young MF. Bone matrix proteins: more than markers. Calcif Tissue Int 2003;72:2-4.
21. Fioravanti C, Frustaci I, Armellini E, Condo R, Arcuri C, Cerroni L. Autologous blood preparations rich in platelets, fibrin and growth factors. Oral &

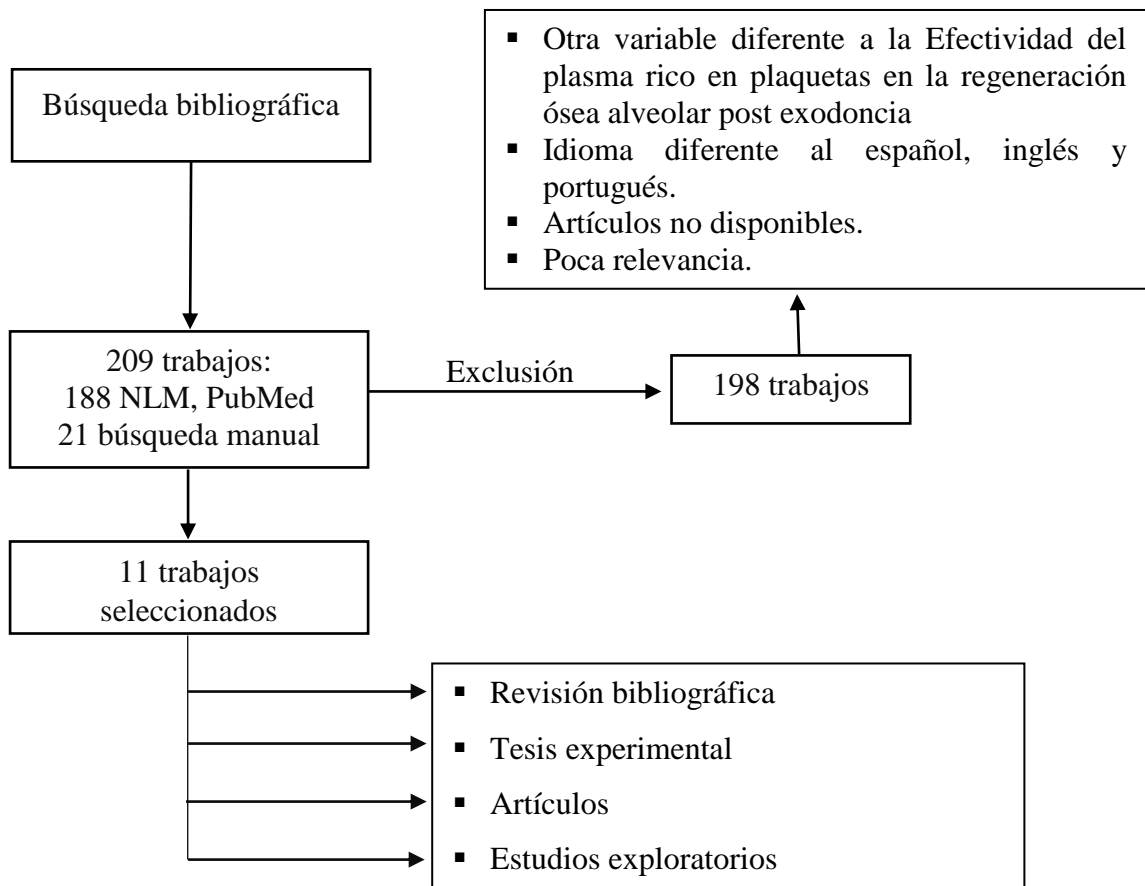
- Implantology. 2015; 8(4):96-113. doi:10.11138/orl/2015.8.4.096.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5159895/>
22. Suárez-López del Amo F, Monje A, Padiá-Molina M, Tang Z, Wang H-L. Biologic Agents for Periodontal Regeneration and Implant Site Development. *BioMed Research International*. 2015; 2015:957518. doi:10.1155/2015/957518. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4609805/>
23. Silamani J, Girao, A. Utilidad y tipos de revisión bibliográfica. *ENE revista de enfermería*. 2015; 9(2) Disponible en: <http://ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/495/guiraohttps://www.scribbr.es/revision-bibliografica/resultados-y-discusion-de-una-revision-bibliografica/>
24. Murga F J. Empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alveolos dentarios post-endodoncia (tesis de disertación). Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2003. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2817/Murga_If.pdf?sequence=1&isAllowed=y
25. González J. Plasma rico en plaquetas. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. 2006; 28(2). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582006000200001
26. Morais F M C. et al. O uso do plasma rico em plaquetas no levantamento do seio maxilar. Universidade de Uberada. Uberaba, Brasil. 2019.
27. Quincho D A. Efecto del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea postexodoncia del tercer molar impactado (Tesis de disertación). Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2017. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6286/Quincho_rd.pdf?sequence=2&isAllowed=y
28. Zarate H E. Efecto del plasma rico en plaquetas para la regeneración ósea post exodoncia simple en el hospital maría auxiliadora en el año 2017(Tesis de disertación). Lima: Universidad Alas Peruanas; 2017. Disponible en: http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/6977/1/T059_72787028_T.pdf
29. Silva A. A. R. Plasma rico em plaquetas em medicina dentária. Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto. Porto – Portugal. 2017
30. Paolozzi D. Utilização de PRP em Odontologia. Instituto Universitário de Ciências da Saúde. Granda, Portugal. 2017.

31. García V. Plasma Rico en Plaquetas y su utilización en implantología dental. Avances en Periodoncia. 2004; 16(2) Madrid. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/251077382 Plasma Rico en Plaquetas y su utilizacion en implantologia dental](https://www.researchgate.net/publication/251077382_Plasma_Rico_en_Plaquetas_y_su_utilizacion_en_implantologia_dental)

Anexo 1

Figura 1.

Proceso de revisión bibliográfica



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2

Relación de textos completos seleccionados para la presente revisión bibliográfica.

Autor	Título	Resultado
Murga ²⁴	Empleo del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea de alveolos dentarios post-endodoncia	Positivo
Gil F, et al ¹⁰	Regeneración ósea en alvéolos dentarios de terceros molares mandibulares empleando plasma rico en plaquetas en pacientes fumadores	Positivo
Beca T, et al ¹¹	Plasma rico en plaquetas. Una revisión bibliográfica	Negativo
González J ²⁵	Plasma rico en plaquetas	Negativo
Morais F M C. et al ²⁶	O uso do plasma rico em plaquetas no levantamento do seio maxilar	Positivo
Quincho D A ²⁷	Efecto del plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea postexodoncia del tercer molar impactado	Positiva
Zarate H E ²⁸	Efecto del plasma rico en plaquetas para la regeneración ósea post exodoncia simple en el hospital maría auxiliadora en el año 2017	Positivo
Silva A A R ²⁹	Plasma rico em plaquetas em medicina dentária	Positivo
Jovani M ⁵	El plasma rico en plaquetas en la regeneración ósea post-exodoncia. estudio radiográfico	Ninguna
Paolozzi D ³⁰	Utilização de PRP em Odontologia	Positivo
García V ³¹	Plasma Rico en Plaquetas y su utilización en implantología dental	Positivo

Fuente: Elaboración propia