



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**IMPLEMENTACIÓN DE LA DENTINA PULVERIZADA AUTÓGENA EN  
LA REGENERACIÓN ÓSEA POST EXODONCIA. REVISIÓN DE LA  
LITERATURA.**

**Autores:**

Br. Carlos, Pérez.

Tsu. Génesis, Cordero.

Urb. Yuma II, calle No 3. Municipio San Diego.

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA  
CARRERA: ODONTOLOGÍA



**IMPLEMENTACIÓN DE LA DENTINA PULVERIZADA AUTÓGENA EN  
LA REGENERACIÓN ÓSEA POST EXODONCIA. REVISIÓN DE LA  
LITERATURA.**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Odontólogo.

**Autores:**

Br. Carlos, Pérez.

Tsu. Génesis, Cordero.

Tutora: Od. Arehana, Herrera.

San Diego, junio de 2023.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto, elaborado por los ciudadanos **Carlos Pérez y Génesis Cordero**, titulares de la cédula de identidad N° **V. 26.979.163** y **V. 26.948.389**, respectivamente, para optar al grado académico de Odontólogo, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN DE LA DENTINA PULVERIZADA AUTÓGENA EN LA REGENERACIÓN ÓSEA POST EXODONCIA. REVISIÓN DE LA LITERATURA**, adscrito a la línea de investigación: **ODONTOLOGÍA CLÍNICA Y CORRECTIVA**, y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto y de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los 24 días del mes de marzo del año dos mil veintitrés

  
(Firma autógrafa)  
Nombres y  
apellidos

N° de la Cédula de Identidad

21 485 039

Archang C. Herrera S



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN  
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe **Arehana Herrera**, portador de la cédula de identidad N° **V-21.485.039**, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos **Carlos Pérez y Génesis Cordero**, portadores de la cédula de identidad N° **V. 26.979.163** y **V. 26.948.389**, titulado **IMPLEMENTACIÓN DE LA DENTINA PULVERIZADA AUTÓGENA EN LA REGENERACIÓN ÓSEA POST EXODONCIA. REVISIÓN DE LA LITERATURA**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año dos mil veintitrés

(Firma autógrafa del tutor)

Od. Arehana, Herrera  
CI V- 21.485.039.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN  
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe **Arehana Herrera**, portador de la cédula de identidad N° **V-21.485.039**, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos **Carlos Pérez y Génesis Cordero**, portadores de la cédula de identidad N° **V. 26.979.163** y **V. 26.948.389**, titulado **IMPLEMENTACIÓN DE LA DENTINA PULVERIZADA AUTÓGENA EN LA REGENERACIÓN ÓSEA POST EXODONCIA. REVISIÓN DE LA LITERATURA**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 06 días del mes de Junio del año dos mil veintitrés

(Firma autógrafa del tutor)  
**D<sup>a</sup>. Arehana, Herrera**  
CIV- 21.485.039.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



ACTA DE APROBACION DEL TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE LA DENTINA PULVERIZADA AUTÓGENA EN LA REGENERACIÓN ÓSEA POST EXODONCIA. REVISIÓN DE LA LITERATURA** realizado por los Br. Carlos Pérez y Génesis Cordero, portadores de la Cédula de Identidad N.º V.26.979.163 y V.26.948.389. Cursante de la carrera ODONTOLOGÍA, hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación.

En San Diego, a los veintisiete días del mes de junio del año dos mil veintitres

Jurado



Tutor Académico:

Nombre: Azehang C. Herrera S  
C.I.: 21 485 039

Jurado:

Nombre: Briocelis Pulgar  
C.I.: 15067948

Jurado:

Nombre: John T. Gueimas  
C.I. 19 931 5001

## **DEDICATORIA**

A Dios todopoderoso, por darnos la oportunidad de estar vivos cada día.

A todos aquellos que han sido una parte integral de nuestro camino académico y personal.

A nuestros padres, por su amor incondicional y por creer en nosotros desde el primer día. Por sus sacrificios y su apoyo constante que han sido la clave de mi éxito.

A los profesores y mentores, por su dedicación y pasión por la enseñanza y por guiarnos en el camino de la sabiduría.

A los compañeros, por las risas y el estudio. Por las conversaciones estimulantes, y los momentos que compartimos juntos.

A nuestra querida Alma Mater y a todas las personas que la conforman les agradezco de todo corazón. No podríamos haber llegado hasta aquí sin su apoyo.

¡Gracias!

*Carlos Pérez y Génesis Cordero*

## **RECONOCIMIENTO**

A Dios sobre todas las cosas, por acompañarnos y guiarnos a lo largo de la carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A nuestros padres, en primer lugar quienes siempre nos hayan brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos los objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño nos han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Al tutor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional.

Son muchos los docentes que han sido parte de mi camino universitario, y a todos ellos les quiero agradecer por transmitirme los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí. Sin ustedes los conceptos serían solo palabras, y las palabras ya sabemos quién se las lleva, el viento.

A todos mis compañeros los cuales muchos de ellos se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

Por último a la universidad “José Antonio Páez” (UJAP) que nos exigió tanto, pero al mismo tiempo permitió obtener tan ansiado título.

*Carlos Pérez y Génesis Cordero*

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
<b>Páginas Preliminares</b>	ii
Resumen Informativo	xii
Informative Summary	xiii
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Formulación del problema	6
1.3 Objetivos	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos	8
1.4 Justificación	9
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes de la investigación	11
2.2 Bases teóricas	16
2.3 Bases legales	27
2.4 Definición de términos	29
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1 Nivel de profundidad de la investigación	31
3.2 Diseño y tipo de investigación	31
3.3 Procedimiento metodológico	31
3.4 Técnica de análisis de recolección de información	34
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	
4.1 Análisis y presentación de resultado	35
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 Conclusiones	48
5.2 Recomendaciones	49
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	50

## LISTA DE CUADROS O TABLAS

### CONTENIDO

#### TABLAS

#### Pp

- 1.- Características de la dentina Pulverizada y su efectividad en la regeneración ósea.....39
- 2.- Efectividad en el uso del plasma rica en fibrina para la regeneración ósea....41
- 3.- Uso de la dentina pulverizada para la regeneración ósea.....43

## LISTA DE GRÁFICOS

### CONTENIDO

<b>GRÁFICO</b>	<b>pp.</b>
1. Mapa de búsqueda y selección.....	34



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



IMPLEMENTACIÓN DE LA DENTINA PULVERIZADA AUTÓGENA EN  
LA REGENERACIÓN ÓSEA POST EXODONCIA. REVISIÓN DE LA  
LITERATURA.

**Autores:** Br. Carlos, Pérez.

Tsu. Génesis, Cordero.

**Tutora:** Od. Arehana, Herrera.

**Línea de investigación:** Odontología Clínica y  
Correctiva.

**Fecha:** junio 2023.

### RESUMEN INFORMATIVO

**Introducción:** en la actualidad la búsqueda de un material de injerto óseo ideal ha llevado a muchos investigadores a considerar el tejido dental como un posible material de interés para la regeneración ósea, es así como la dentina autógena se ha empleado en diferentes procedimientos regenerativos en odontología como material de injerto tras la extracción de terceros molares, tanto de manera aislada o en combinación con otros materiales; ya que ha demostrado tener buenos resultados en cuanto a ganancia ósea. **Objetivo:** revisar la implementación de la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia a través de una revisión literaria. **Metodología:** empleada, fue la investigación documental de profundidad analítica enmarcada en un diseño de estudios de revisiones críticas del estado del conocimiento. **Resultados:** se obtuvieron por medio del análisis de la información recopilada, inicialmente se encontraron 317 registros, de los cuales 163 fueron evaluados, pero al estar incompletos o repetidos; quedando 25 artículos incluidos completos para su revisión, los mismos son los que hacen referencia al uso de la dentina pulverizada para la regeneración ósea; un hallazgo importante y que se debe tener en cuenta es, que la mayoría de los estudios se realizaron en animales y se necesitan más investigaciones para confirmar su efectividad en seres humanos. **Conclusión:** la dentina pulverizada ha sido utilizada en humano y animales, comprando su eficacia en términos de reabsorción mínima del injerto, con algunas complicaciones postoperatorias limitadas, con facilidad en la colocación y estabilidad en la regeneración ósea.

**Descriptores:** dentina, autógena, regeneración ósea, exodoncia.



**BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
SCHOOL OF DENTISTRY**



**IMPLEMENTATION OF AUTOGENOUS POWDERED DENTIN IN POST  
EXTRACTION BONE REGENERATION. LITERATURE REVIEW.**

**Authors:** Br. Carlos, Pérez  
Tsu. Génesis, Cordero

**Tutor:** Od. Arehana, Herrera

**Research line:** Clinical and Corrective Dentistry

**Date:** june 2023.

**INFORMATIVE SUMMARY**

**Introduction:** Currently, the search for an ideal bone graft material has led many researchers to consider dental tissue as a possible material of interest for bone regeneration, this is how autogenous dentin has been used in different regenerative procedures in dentistry. as graft material after the extraction of third molars, both alone or in combination with other materials; since it has shown to have good results in terms of bone gain. **Objective:** to review the implementation of autogenous pulverized dentin in post-extraction bone regeneration through a literary review. **Methodology:** used, was the documentary research of analytical depth framed in a study design of critical reviews of the state of knowledge. **Results:** they were obtained through the analysis of the collected information, initially 317 records were found, of which 163 were evaluated, but being incomplete or repeated; leaving 25 complete articles included for review, they are the ones that refer to the use of pulverized dentin for bone regeneration; An important finding that should be taken into account is that most of the studies were conducted in animals and more research is needed to confirm its effectiveness in humans. **Conclusion:** pulverized dentin has been used in humans and animals, comparing its effectiveness in terms of minimal resorption of the graft, with some limited postoperative complications, with ease in placement and stability in bone regeneration.

**Descriptors:** dentin, autogenous, bone regeneration, extraction.

## INTRODUCCIÓN.

En la actualidad la búsqueda de un material de injerto óseo ideal ha llevado a muchos investigadores a considerar el tejido dental como un posible material de interés para la regeneración ósea. La matriz dentinaria desmineralizada humana, creada a partir de dientes humanos extraídos, fue desarrollada en 2008 y ha sido evaluada por su capacidad osteoinductiva, osteoconductiva y remodeladora en Odontología. Este material, parece ser una alternativa predecible al uso de otros para la preservación y regeneración de las crestas óseas. Según, Calvo, 2019.

Por consiguiente, el interés de la presente investigación radica en que la dentina está siendo objeto de estudio y experimentación por su composición y propiedades relativamente similares a la del hueso, por lo que ha sido indicada en las técnicas de ingeniería de tejidos por usar de andamiaje. Una vez sintetizada por los odontoblastos, la dentina es rica en factores de crecimiento y sustancias bioactivas que estimulan la dentinogénesis, no solo durante la formación del diente, sino también cuando liberan el diente y este se ve agredido por factores externos como la placa bacteriana, responsable de la caries, y sustancias acidas exógenas o endógenas, permitiendo así la formación de una dentina (denominada terciaria) de reparación.

También se conoce que, la dentina autógena se ha empleado en diferentes procedimientos regenerativos (preservación alveolar, regeneración ósea guiada, elevaciones de seno), como material de injerto tras la extracción de terceros molares, tanto de manera aislada o en combinación con otros materiales; ya que ha demostrado tener buenos resultados en cuanto a ganancia ósea e incluso mejores resultados en

cirugía oral, en comparación con otros materiales en la reducción de la profundidad de sondaje, consiguiendo una densidad ósea radiográfica similar al hueso circundante. Por tal motivo, la presente investigación tuvo el objetivo de revisar la implementación de la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia. Para tal caso, el desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo según la siguiente estructura:

Capítulo I, se plantea y formula la problemática de la investigación, resaltando las propiedades y características de la dentina pulverizada autógena, por lo que se estableció como objetivo implementar la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia a través de una revisión literaria de las publicaciones más recientes. Luego se indicó la justificación desde el ámbito teórico, práctico y metodológico; y por último el alcance y limitaciones de la investigación.

Capítulo II, denominado marco teórico, se presentaron cinco (5) antecedentes de la investigación los cuales estuvieron descritos de forma cronológicas basados en los últimos cinco años (2018 hasta mayo 2023), también las bases teóricas y legales que sustentaron la investigación, y los términos básicos.

Capítulo III, el marco metodológico, se estableció la metodología del estudio, presentando un nivel de profundidad analítica con diseño de estudios de revisiones críticas del estado del conocimiento de tipo documental, se explicó el procedimiento metodológico y la técnica de análisis de recolección de información.

Capítulo IV, se describen los resultados obtenidos y el análisis por cada objetivo planteado; donde se encontraron 25 artículos de diferentes autores que emplearon la

dentina pulverizada para la regeneración ósea. Y en el capítulo V se desarrolló las conclusiones de la investigación y recomendaciones, en el que se impulsó a los estudiantes de odontología, a indagar más sobre el uso de la dentina pulverizada para la regeneración ósea.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### **1.1 Planteamiento del Problema**

En la práctica clínica, la demanda de nuevos biomateriales que contengan propiedades para la regeneración ósea es una necesidad creciente. Desde los años 60 se ha encontrado a la dentina como un sustituto óseo prometedor ya que es autólogo, que tiene la capacidad osteoinductora y osteoconductora, así como colágeno en su interior (1). Es así, como se han descrito métodos para formación ósea donde se incluyen el uso de injertos autólogos, aloinjertos, xenoinjertos y sustitutos aloplásticos. Existen otros enfoques biológicos que son usados para la promoción de la regeneración ósea, tales como el uso de factores de crecimiento y diferenciación, aplicación de las proteínas de la matriz extracelular y el uso de mediadores para el metabolismo óseo (2).

En algunos de los materiales que se han utilizado para intentar preservar el reborde alveolar se incluyen, los empleados para la regeneración ósea o tisular guiada. (3). Además, lo primordial es comprender el hueso para poder estudiar los diferentes materiales de regeneración y conocer los tipos de injertos. Se ha descubierto que, con otros tipos de biomateriales, sería el sustituto de hueso ideal (4). La semejanza entre los componentes orgánicos e inorgánicos del hueso y el diente, es la evidencia de la osteoinductividad y la osteoconductividad de las partículas autólogas del diente confirman la idoneidad de este material. (3,4).

El principal objetivo de las técnicas de preservación alveolar es limitar los

cambios estructurales verticales y horizontales del alveolo que se producen tras la exodoncia de un diente, se conoce que existe un material ideal para la preservación alveolar y capaz de evitar la reducción volumétrica que a menudo ocurre tras la extracción o la pérdida de un diente, y permanecer en la localización como un entramado hasta que se haya producido una suficiente cicatrización (formación ósea). La sustitución o el reemplazo del material deben permitir el inicio de la osteogénesis y servir como una red que soporte el crecimiento óseo.

Por consiguiente, la dentina como material de injerto autógeno fue descrita por Kim et al., en 2010, cuando realizaron extracciones de 6 dientes permanentes en 6 pacientes removieron la pulpa y el cemento y luego lo trituraron para convertirlos en gránulos y así utilizarlos como material de injerto óseo; demostrando que este material puede ser una alternativa terapéutica eficaz a otros materiales de injerto, ya que favorece osteoconducción y osteoinducción, y conduce a la formación de hueso nuevo en 46-87% del área tratada con un autógeno injerto de dentina 3 meses después de su uso (4).

Similarmente, Gual et al., en el año 2018 publicaron una revisión sistemática de 6 estudios en humanos, con el fin de analizar el implante utilizando el índice de cociente de estabilidad del mismo (ISQ). Surgieron complicaciones, siendo la dehiscencia de la sutura la más frecuente, afectando al 29,1% de los casos, y menos frecuentemente, hematoma, infección, pérdida ósea marginal (realizaron un seguimiento de sólo un año). Ellos concluyeron que los implantes colocados en áreas regeneradas donde la dentina fue utilizados como material de injerto tuvieron tasas de

supervivencia del 97,7% después de un año, sugiriendo que este nuevo material puede ser una alternativa efectiva con resultados prometedores (5).

En relación, con estos estudios realizados con animales y humanos sobre el uso de partículas de dentina pulverizada, han demostrado su eficacia en términos de reabsorción mínima del injerto, con complicaciones postoperatorias limitadas, facilidad de colocación y estabilidad en el seguimiento de los implantes dentales (13).

De esta manera y según la histología queda demostrado que, el hueso nuevo se deposita directamente sobre la superficie del injerto de dentina pulverizada y se forma una conexión de matriz mineralizada entre el hueso huésped, el hueso recién formado y el material del injerto (anquilosis). Durante la cicatrización, la proporción relativa de hueso aumenta mientras que la proporción de dentina pulverizada disminuye con el tiempo (10-12).

De modo similar, en Venezuela Camejo en el año 2010, realizó una revisión de la literatura sobre la ingeniería de tejido en la regeneración de la dentina y la pulpa, el objetivo de este artículo fue realizar una pequeña revisión de algunos aspectos generales sobre la ingeniería de tejido especialmente lo referente a la regeneración de la dentina y la pulpa; presentó que la ingeniería de tejido es un campo de investigación nuevo, altamente interesante que propone la reparación del tejido dañado, como también la creación de órganos de reemplazo.

En efecto, la terapia de regeneración revolucionará el futuro de la endodoncia, sin embargo, requiere de mayores investigaciones para poder ser una alternativa de tratamiento, como recubridor pulpar para conservar la vitalidad pulpar y para el

tratamiento de conductos (17). Al mismo tiempo realizó un análisis comparativo de la regeneración ósea y fibrina rica en plaquetas. (FRP); los cuales se han valorado de manera individual con excelentes resultados. En este estudio, seleccionaron 5 pacientes con indicación de extracción de cordales inferiores bilaterales y a un alvéolo se aplicó quitosano y al otro FRP; realizaron radiografías periapicales a los 15, 30, 60 y 120 días. Posteriormente, analizaron las radiografías para observar el nivel de regeneración ósea y los resultados mostraron que ambos biomateriales regeneraron los tejidos, pero con la siguiente diferencia el tiempo, ambos biomateriales pueden ser tomados como opciones de tratamientos en la regeneración ósea guiada de tejidos (17).

Por su lado, Paredes et al., en el año 2014, han demostrado que las propiedades del diente pulverizado podrían actuar como un sustituto óseo inducido por la dentina y pulpa dentina, estudiando el reciclado médico de los dientes humanos como un nuevo material de injerto para la regeneración ósea. Durante el período de 2 años se realizaron 100 procedimientos, la mayoría de los cuales para el propósito de la preservación del hueso alveolar. En esos pacientes, la inserción del implante fue posible tan pronto como 2-3 meses después injerto de dentina autógena. En las radiografías y la biopsia de los sitios de injerto encontraron un compuesto dentina-hueso denso, no hubo complicaciones en la cicatrización de heridas (18).

Por consiguiente, la presente investigación tiene el propósito de revisar la implementación de la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia, a través de una revisión documental de los últimos estudios científicos,

dado a que en la actualidad existen pocos estudios sobre este tema en Venezuela que consideren a la dentina pulverizada como una opción de material de elección por sus propiedades, tomando en cuenta que el diente y el tejido óseo comparten similitudes tanto de sus componente orgánicos e inorgánicos, siendo así una alternativa viable y predecible para la regeneración de tejidos óseos.

## **1.2 Formulación del Problema**

Tomando en consideración el planteamiento anterior, a través de una revisión documental de las últimas publicaciones científicas existentes desde el año 2018 hasta 18 de mayo 2023, en el presente estudio se formula la siguiente interrogante: ¿Cuál es el uso de la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Revisar la implementación de la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia a través de una revisión literaria.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Definir las características de la dentina pulverizada en la Odontología.
- Describir el uso del plasma rico en fibrina con la dentina pulverizada empleada en la regeneración ósea según estudios.
- Identificar la efectividad de la dentina pulverizada en la regeneración ósea según estudios.

#### **1.4 Justificación de la Investigación**

Desde el punto de vista teórico, la presente investigación aporta información relevante sobre dentina pulverizada empleada en la regeneración ósea, dado a que estas constituyen un procedimiento quirúrgico válido para aumentar la cantidad y la calidad de hueso en áreas con insuficiente volumen. En vista que existen pocas investigaciones sobre este nuevo material como una alternativa con resultados prometedores, por eso son necesarios más estudios al respecto.

Desde el punto de vista práctico, los resultados de la investigación serán una respuesta o solución a problemas concretos reales para mejorar la situación actual de aquellos pacientes que se les realice una la regeneración ósea post exodoncia con un material injerto, como la dentina pulverizada y que podría ofrecer un recurso de fácil obtención con un contenido mineral superior al de cualquier material derivado del hueso, siendo su composición similar a la del tejido óseo.

A nivel metodológico, la presente investigación tendrá un gran aporte a futuros estudios que indaguen sobre la regeneración ósea empleando biomateriales autólogos, además presenta un gran aporte a los estudiantes y profesionales de Odontología de la Universidad José Antonio Páez (UJAP), quienes deseen ampliar sus conocimientos con respecto al tema abordado, y de igual manera incentivarlos a realizar diferentes estudios, donde se pueda evidenciar la efectividad de la regeneración ósea por medio de la utilización de dentina pulverizada, entendiéndose que en Venezuela existen pocas investigaciones referente al tema.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

Los antecedentes de la investigación son el conjunto de estudios previos que se han realizado sobre el tema abordado, estos se encuentran organizados cronológicamente desde el más antiguo hasta el estudio más reciente, tomando en cuenta los últimos 5 años de presentación; siendo los siguientes antecedentes seleccionados:

Brunello et al., para el año de 2022, en su estudio titulado: Las células madre derivadas de la pulpa dental muestran diferentes propiedades angiogénicas y osteogénicas en relación con la edad del donante; el mismo se realizó con el objetivo de investigar el compromiso y el comportamiento de las células madre de la pulpa dental (DPSC) sembradas en dos materiales de injerto diferentes, partículas de dentina humana (DP) y matriz ósea bovina desproteínizada (BG), con aquellas cultivadas en ausencia de suplementos, llevaron a cabo un análisis de expresión génica junto con pruebas epigenéticas y morfológicas para examinar la diferenciación odontogénica y osteogénica y la proliferación celular. También realizaron pruebas de compresión de los materiales de injerto sembrados con DPSC.

Las pruebas epigenéticas confirmaron la presencia de mi ARN implicados en el compromiso odontogénico u osteogénico de las DPSC cultivadas hasta 21 días en DP. Los valores de resistencia a la compresión obtenidos de la matriz extracelular

sintetizada por DPSC mostraron una tendencia a ser más altos cuando se sembraron en DP que en BG. La alta expresión del factor VEGF, que está relacionado con la angiogénesis, y de la sialoproteína de dentina se observó solo en presencia de DP. Los análisis morfológicos confirmaron el fenotipo típico de los odontoblastos adultos. Concluyeron que el compromiso odontogénico y osteogénico de las DPSC y sus respectivas funciones se puede lograr en DP, lo que permite una regeneración excepcional de dentina y hueso (14).

De igual forma, Grawish et al., en el 2022, realizaron una investigación titulada: Matriz de dentina desmineralizada para la regeneración de tejidos óseos dentales y alveolares: una revisión de alcance innovadora. Con el objetivo de revisar la evidencia sobre la matriz de dentina tratada (TDM)/matriz de dentina desmineralizada (DDM), para la regeneración de tejidos dentales y óseos y resumir los estudios in vitro e in vivo en animales y humanos que utilizan TDM/DDM como material osteoinductor para clínica. Obtuvieron que la TDM/DDM de fuentes humanas y animales, fueron procesadas en diferentes formas (partículas, extracto líquido, hidrogel y pasta) y de diferentes formas (láminas, rebanadas, en forma de disco, de raíz y membranas de barrera); con tamaños variables medidas en micrómetros o milímetros, desmineralizadas con diferentes protocolos en cuanto a la concentración de desmineralizantes y tiempo de exposición, y luego esterilizadas y conservadas con diferentes técnicas.

Con respecto al material biomimético que obtuvieron y que utilizaron para la regeneración del complejo dentina-pulpa mediante la técnica de recubrimiento pulpar

directo, encontraron que posee la capacidad de activar la diferenciación odontogénica de las células madre residentes en los tejidos pulpaes e inducir la formación de dentina reparadora. También fue considerado para los aumentos del suelo del seno maxilar y la cresta alveolar, la conservación del alvéolo, la reparación de la perforación de la furca, la regeneración guiada del hueso y la biorraíz, así como la curación del hueso y el cartílago. (20).

Por su parte, los autores Wang et al., en el 2022, realizaron un estudio titulado: Eficacia clínica de los injertos de dentina autógena con regeneración ósea guiada para el aumento de la cresta horizontal: un estudio observacional prospectivo, el mismo tuvo como objetivo evaluar la eficacia de los injertos de dentina autógena con regeneración ósea guiada (GBR) para el aumento de la cresta horizontal. Reclutaron 19 pacientes con defectos dentales y óseos en los que se indicó extracción de muelas. Prepararon dientes autógenos, y fijaron en los defectos bucales y lo cubrieron con polvo óseo y membranas reabsorbibles antes de la implantación. La masa ósea horizontal a 0 mm (W1), 3 mm (W2) y 6 mm (W3) de la cresta alveolar se registró mediante tomografía computarizada de haz cónico, antes y después de la extracción y 6 meses después del injerto de dentina midieron el cociente de estabilidad del implante (ISQ). Colocaron 28 implantes. En ese momento, la masa ósea fue significativamente diferente de la que había antes de la cirugía. La ganancia ósea fue de  $2,50 \pm 0,72$  mm (W1),  $4,10 \pm 1,42$  mm (W2) y  $4,56 \pm 2,09$  mm (W3).

Concluyeron que no se observó dehiscencia de tejidos blandos ni infección, el 26,3 % de los pacientes experimentaron dolor intenso después del injerto de dentina.

El ISQ fue de  $78,31 \pm 6,64$  a los 6 meses del implante. Las raíces autógenas de los dientes con GBR podrían ser efectivas para el aumento de la cresta horizontal. Esta técnica podría ser una alternativa al aumento mediante injertos óseos autógenos (21).

López et al., para el año de 2021, propiedades osteoinductivas de la dentina en regeneración ósea; con el propósito de evaluar su efectividad en la preservación alveolar y contrastar sus propiedades. Presentaron como parte de un estudio en desarrollo los primeros casos tras realizar exodoncias múltiples. Determinaron un alveolo de estudio preservado con dentina y un alveolo control en el que estabilizaron el coágulo. La estabilidad dimensional de ambos alveolos se valoró mediante CBCT pasadas 8 y 16 semanas. En el análisis tomográfico apreciaron mayor estabilidad dimensional en el lado estudio. Histológicamente observaron ausencia de células inflamatorias, o signos de reacción a cuerpo extraño, además de partículas de dentina completamente rodeadas de hueso neoformado, y frentes osteogénicos partiendo de partículas de dentina. También obtuvieron a nivel tomográfico menor variación dimensional en los alveolos donde se llevó a cabo la preservación con dentina particulada, estos resultados sumados al análisis histológico contrastan las propiedades descritas para injertos particulados de dentina no desmineralizada, biocompatibilidad, osteoconducción y osteoinducción; por lo tanto, concluyeron que la dentina puede considerarse como una alternativa prometedora a la utilización de hueso autólogo como injerto (7).

Al igual que, Korsch en el año 2021 realizó un estudio titulado: Técnica de la cubierta del diente: una prueba de concepto con el uso de injertos de bloque de

dentina autógena; donde describió la aplicación clínica de la técnica de la cubierta dental en 24 sitios con 27 implantes de 22 pacientes. Fijó una cubierta de diente lateralmente al defecto con microtornillos. La distancia entre la cubierta y el hueso residual se llenó con restos de partículas de la raíz del diente. El implante se insertó simultáneamente. La tomografía computarizada de haz cónico se realizó después de la inserción del implante (T1) y 3 meses después en el momento de la exposición del implante (T2). Los parámetros objetivos fueron las complicaciones biológicas y la reabsorción del injerto de tejido duro. Como resultado obtuvo que, aunque se produjo una exposición del injerto en un caso, todos los implantes mostraron suficiente estabilidad del implante y se pudieron cargar. En T2, la evaluación de las radiografías no mostró ningún caso con pérdida de tejido duro en el hombro mesial o distal del implante. Todos los implantes estaban completamente osteointegrados. Concluyó que la técnica de la cáscara del diente mostró resultados prometedores para la reconstrucción de los defectos de la cresta alveolar lateral y puede considerarse que sirve como material alternativo para evitar los procedimientos de extracción de hueso (22).

## **2.2 Bases Teóricas**

### **1. Definición de la Dentina**

La dentina es una sustancia similar al marfil que constituye la capa interna de los dientes (recubierta por el esmalte) y forma además el grueso del tejido duro del diente, es más blanda que el esmalte. Es una matriz acelular rica en colágeno sin

vasos, mientras que el hueso es un tejido celular con vasos. La mayor parte del diente está formada por esta sustancia, que se halla entre los tejidos más duros del organismo. A su proceso de desarrollo se lo conoce como dentinogénesis. Los dentinoblastos u odontoblastos son las células especializadas que se dedican a la elaboración de la misma (4).

Los odontoblastos son células pulpares, o sea que se encuentran en el tejido conocido como pulpa dentaria, el cual conforma el interior de los dientes, debajo de la dentina. Dada su ubicación, no es fácil obtener cultivos viables para su estudio, y esto limita bastante el trabajo de los científicos. A lo largo de la estructura del diente, los odontoblastos atraviesan variaciones en su forma, en la corona se muestran como células columnares altas, mientras que, en la mitad de la raíz, como columnares bajas. En la dentina también se halla los denominados canalículos dentarios, donde se encuentran las prolongaciones citoplasmáticas de los procesos que realizan los odontoblastos. Al mirar la dentina a través de un microscopio, es posible notar unas líneas denominadas de Owen, que responden a la separación en segmentos que la caracteriza. Entre los componentes de este tejido se encuentran el colágeno y los elementos citoplasmáticos. Cabe destacar que esta presenta una capa de tejido viviente y túbulos que están vinculados al nervio del diente. Si se produce una retracción de las encías, la dentina queda al descubierto y se genera el trastorno denominado sensibilidad dental (6,16).

## **1.1 Composición**

Las composiciones químicas de los dientes, especialmente la dentina y los huesos, son muy similares. El esmalte consiste en un 96% de sustancias inorgánicas y un 4% de agua, mientras que la dentina tiene 65% de sustancias inorgánicas, 35% de sustancias orgánicas y agua. El cemento se compone de 45-50% de sustancias inorgánicas, 50-55% de sustancias orgánicas y agua. Finalmente, el hueso alveolar tiene un 65% de sustancias inorgánicas y un 35% de sustancias orgánicas (6,25). Durante varios años, el uso de este material autógeno alternativo para la reconstrucción de la cresta alveolar y el injerto de déficits óseos se ha descrito e investigado en experimentos con animales y estudios clínicos. Es un material de injerto adecuado porque es muy similar al hueso en su composición orgánica e inorgánica. Similar al hueso alveolar, alrededor del 90% de la sustancia orgánica de la dentina consiste en colágeno tipo I. Entre estas proteínas, destacan el factor de crecimiento tipo insulina I (IGF-I), el factor de crecimiento tipo insulina II (IGF-II), el factor de crecimiento transformante Beta (TGF-B), y además se han identificado proteínas morfogenéticas óseas (BMPs), que son moléculas que inducen la formación ósea en diferentes animales de experimentación (ratas, conejos). Por todo esto, la matriz de este material desmineralizada se define como una molécula insoluble en ácido, bioabsorbible, una matriz de colágeno enlazada e inductora de la formación ósea (26).

## **1.2 Histología**

En cuanto a la estructura histológica de la dentina, se la considera como un

tejido conectivo avascular mineralizado especializado que forma la mayor parte del diente. El diente está cubierto por esmalte en la corona y cemento en la raíz y rodea todo el tejido pulpar, por lo que debajo del esmalte, tiene una capa de manto exterior de 15 a 30  $\mu\text{m}$  de espesor, mientras que debajo del cemento se identifican las capas granular de Tomes y/o hialina de Hopewell-Smith, y cada una de ellas representa aproximadamente 15 a 30  $\mu\text{m}$  de espesor (23). La circunpulpal forma la mayor parte de la dentina, y su grosor aumenta continuamente alrededor de 4  $\mu\text{m}/\text{día}$  a expensas del espacio de la pulpa dental. La misma incluye la dentina intertubular y la peritubular (intratubular). En comparación con la dentina intertubular, la peritubular tiene una proporción relativamente mayor de proteoglicanos y minerales sulfatados con menos fibrillas de colágeno; por lo tanto, se considera más dura que la intertubular (2,3).

Es un material altamente permeable ya que contiene numerosos túbulos dentinarios que van desde el tejido pulpar hasta la unión amelodentinaria (DEJ) en la corona y hasta la unión dentinocementaria (DCJ) en la raíz. Muestra diferencias regionales en la densidad y el diámetro de los túbulos, donde el diámetro de los túbulos puede variar desde 0,9  $\mu\text{m}$  en la periferia hasta 2,5  $\mu\text{m}$  en el lado de la pulpa. Mientras tanto, la densidad es de aproximadamente 59.000-76.000 túbulos/ $\text{mm}^2$  en el lado de la pulpa mientras que el número de estos túbulos se reduce a la mitad de dicha cantidad en el área cercana a la DEJ. Los túbulos dentinarios tienen ramas colaterales que miden 1  $\mu\text{m}$  de diámetro que forman una red tridimensional a medida que se extienden en ángulos específicos entrecruzando la dentina intertubular (25).

### **1.3 Clasificación**

La dentina humana puede clasificarse en tres grupos de acuerdo al grado de desmineralización; dentina sin desmineralizar, matriz de dentina parcialmente desmineralizada (70% descalcificada) y matriz de dentina desmineralizada, siendo esta última biocompatible y osteoinductiva según varios estudios, por su similitud a la matriz ósea desmineralizada. La dentina humana se compone de un 70% de contenido inorgánico con 4 tipos de fosfatos cálcicos (hidroxiapatita, fosfato tricálcico, fosfato octacálcico y fosfato cálcico amorfo), que le otorgan al diente propiedades osteoconductoras, haciendo que sea un material de injerto biocompatible. La hidroxiapatita en la dentina se presenta en forma de fosfato cálcico con bajo contenido cristalino, lo que hace que pueda ser degradado más fácilmente por los osteoclastos, confiriéndole de esta manera buenas propiedades osteoconductoras. Otro 20% de su composición es contenido orgánico, donde el 90% es una red de colágeno tipo I y el 10 % son proteínas no colágenas (osteocalcina, osteonectina, sialoproteína y fosfoproteína, que participan en la calcificación ósea) y factores de crecimiento (proteínas morfogenéticas óseas: BMPs, LIM y factor de crecimiento tipo insulina, que le confieren al diente propiedades osteoinductivas (26, 27).

## **2. Tejido Óseo**

El tejido óseo es un tejido especializado del tejido conjuntivo, constituyente principal de los huesos en los vertebrados. Está compuesto por células y componentes extracelulares calcificados que forman la matriz ósea. Se caracteriza por su rigidez y su gran resistencia a la tracción, compresión y a las lesiones. El deporte es el mejor aliado de los huesos. La actividad física provoca la contracción muscular que favorece al depósito de calcio en el hueso y mejora la circulación sanguínea, lo que aporta más nutrientes al hueso (28,29).

## **2.1 Estructura y Función**

La estructura histológica del tejido óseo maduro es igual tanto en la sustancia compacta como en la sustancia esponjosa y se designa con el nombre de hueso laminar. Durante el desarrollo se forma hueso entretejido o inmaduro que luego se transforma en hueso laminillar. Las unidades estructurales del tejido óseo maduro son laminillas óseas de 3 a 7  $\mu\text{m}$  de espesor (especiales o concéntricas) que sobre todo en las regiones de sustancia compacta forman sistemas tubulares finos, las osteonas (29). Como todo órgano, el hueso, tiene variadas e importantes funciones, que se pueden resumir de la siguiente manera:

- Protección: de órganos, aparatos y sistemas vitales internos.
- Soporte mecánico: debido a su rigidez y resistencia, principalmente en extremidades inferiores, pelvis y columna vertebral.
- Dinámica: permite el movimiento del esqueleto, actuando como palancas de las estructuras músculotendinosas que se insertan en ellos.

- Metabólica: depósito de minerales y homeostasis del calcio.
- Hematopoyética: a nivel de la médula ósea.
- Inmunológica: reguladora de la respuesta inmune (29).

### **3. Cicatrización Ósea**

La cicatrización es el proceso por el cual ocurre el reemplazo de tejido afectado por uno nuevo. El hueso es uno de los tejidos del cuerpo que tiene la capacidad de cicatrizar favorablemente luego de una lesión. Así mismo, después de una lesión, el proceso de cicatrización ósea, en condiciones fisiológicas, inicia cuando el tejido endóstico empieza a proliferar y generar una migración celular hacia el coágulo, para dar lugar a la formación de un hematoma. A los seis días, luego de un procedimiento quirúrgico, comienza la formación de hueso nuevo, con alta actividad fibroblástica, lo que resulta al día catorce en múltiples trabéculas óseas que muestran maduración de la matriz orgánica y que es denominada callo óseo. Posterior a esto, inicia la formación de un tejido fibroso, llamado membrana limitante, para otorgarle densidad mayor y generar hueso cortical. La reparación completa se logra a las dieciséis semanas, pero el hueso cortical sigue remodelándose durante toda la vida (29).

La cicatrización es un proceso dinámico mediado por proteínas solubles (citocinas y factores de crecimiento) y células encargadas de la proliferación celular para el restablecimiento del tejido lesionado. Hay dos tipos de cicatrización, de primera intención, que ocurre durante las primeras 12-24 horas después de haber sido cerrada la herida, al aproximar sus bordes con suturas, cintas, o algún dispositivo

mecánico. El segundo tipo, de segunda intención, el cual se caracteriza porque no se alcanza a regenerar la arquitectura normal de la piel, debido a la pérdida extensiva de tejido por un trauma severo o una quemadura, y cuyo tiempo de resolución dependerá de la extensión de la herida (29).

#### **4. Regeneración Ósea**

La regeneración ósea es un procedimiento que busca restaurar problemas de insuficiencia. El remodelado óseo existe toda la vida, pero sólo hasta la tercera década el balance es positivo. Es precisamente en la treintena cuando existe la máxima masa, que se mantiene con pequeñas variaciones hasta los 50 años. A partir de aquí, existe un predominio de la reabsorción y la masa ósea empieza a disminuir. A nivel microscópico el remodelado óseo se produce en pequeñas áreas de la cortical o de la superficie trabecular, llamadas unidades básicas multicelulares o BMU (*basic multicellular units*). La reabsorción siempre precede a la formación y en el esqueleto joven las cantidades de hueso reabsorbidas son similares a las neoformadas. Por esto es un proceso balanceado, acoplado en condiciones normales, tanto en el espacio como en el tiempo. La vida media de cada unidad de remodelado en humanos es de 2 a 8 meses y la mayor parte de este período está ocupado por la formación ósea. Existen en el esqueleto humano 35 millones de unidades básicas multicelulares y cada año se activan 3-4 millones, por lo que el esqueleto se renueva totalmente cada 10 años (30).

El caso más habitual en el que se realiza el procedimiento de regeneración ósea es en la preparación de la zona en la que se va a insertar un implante. Los

implantes dentales son un tratamiento eficaz para recuperar la función de la boca, pero, al igual que las raíces dentales naturales, los implantes deben anclarse en el maxilar y estar rodeados de hueso. No en todos los casos en los que es necesario realizar tratamientos con implantes osteointegrados cuentan con la cantidad y la calidad de hueso necesarias para ello (7), por esta razón, existen diversas técnicas para conseguir que el hueso cumpla con estas características.

Entre las cuales se destaca la regeneración ósea guiada por su gran desarrollo en la última década. Esta se basa en los principios que se han ido desarrollando a partir de técnicas de regeneración tisular guiada, que comenzaron a practicarse en la década de los ochenta y que han ido evolucionando hasta incluir el plasma rico en factores de crecimiento, nuevos materiales de injerto y técnicas de barrera cada vez más eficaces. Todo esto ha hecho que la regeneración ósea guiada sea la que más se aplica hoy en día en la mayoría de los casos en los que es necesario aplicar regeneración ósea periimplantaria (30).

#### **4.1 Características de los Sustitutos Óseos**

Los sustitutos por excelencia son los injertos de hueso cortical o esponjoso conservados en formas distintas, aunque también hay que considerar otros materiales, minerales o cerámicos, o la ingeniería de tejidos que permite la reparación de los defectos óseos con el aporte celular, de factores de crecimiento y de sustitutos óseos para conseguir la regeneración del tejido lesionado. Los sustitutos óseos pueden ser activos, cuando inducen la formación de hueso; inertes, si no intervienen en la

osteogénesis; e incompatibles, cuando desfavorecen o impiden el proceso. Una sustancia densa, sin orificios ni poros, impide que el hueso crezca en su interior, mientras que materiales muy porosos permiten el desarrollo de vasos y trabéculas aunque pueden ser muy frágiles y romperse (31).

Los sustitutos óseos, materiales sintéticos o naturales, se caracterizan por ser osteoconductores que sirven como estructuras sobre las que crece el hueso y lo sustituyen, aunque algunos sustitutos pueden tener también propiedades osteoinductivas por sí mismos o por la acción de otras sustancias añadidas. Un sustituto óseo debe cumplir tres funciones: procurar la osteoinducción, el proceso que induce la formación local de hueso reclutando células formadoras de hueso; servir como osteoconductor, aportando un soporte para la deposición ósea y, por último, constituir la fuente de formación de células óseas. Todas las técnicas de implantes óseos se basan en utilizar, en mayor o menor grado, una o varias de estas funciones. Nos parece de gran interés combinar estas propiedades. Por ello, el aporte de factores de crecimiento a un injerto o a un sustituto óseo puede reportar ventajas. La clasificación de los sustitutos óseos puede establecerse en aloinjertos, cerámicas y polímeros acompañados, a veces, por células y factores de crecimiento, un buen número de ellos disponibles en el mercado (31).

#### **4.2 Fibrina Rica en Plaquetas**

La Fibrina rica en plaquetas (FRP) se reconoce como una segunda generación de concentrado de plaquetas. Este concentrado exhibe algunas ventajas sobre el

plasma rico en plaquetas, entre las cuales se destaca la facilidad de preparación y poco manejo bioquímico de la sangre, lo cual origina una preparación totalmente autóloga. (32). La Fibrina rica en plaquetas es un concentrado plaquetario que brinda gran cantidad de factores de crecimiento, leucocitos y citoquinas que se obtienen mediante la centrifugación de sangre autógena, es decir, del propio paciente, a diferencia del PRP (Plasma rico en Plaquetas) no requiere agregar ningún producto lo que evita cualquier posibilidad de efectos alérgicos o complicaciones. Ofrece mayores ventajas en cuanto a la manipulación, tiempo de acción del mismo en el organismo y mejora de manera significativa la recuperación del paciente. Por medio de la toma de sangre por vía endovenosa, se extrae la cantidad de sangre necesaria en tubos de ensayo, los cuales se lleva a una centrifugadora en la que se pone durante 12 minutos a 24.000 Rrpm, para la producción del FRP y luego del centrifugado, se obtiene el producto. Los factores de crecimientos contenidos favorecen la regeneración de tejidos crecimiento se mantienen activos en la zona aplicada durante 20 días aproximadamente, lo cual aumenta la velocidad de cicatrización y formación de nuevo tejido (32, 33).

#### **4.2.1 Protocolo de preparación del Plasma Rico en Fibrina**

En el 2014, surgió la propuesta de nuevos productos, denominados concentrados sanguíneos que incluye monocitos al PRF. Los monocitos juegan un rol importante en el crecimiento óseo, vascularización y producción de factores de crecimiento endotelial vascular. Los monocitos tienen receptores BMP y se ha

demostrado que producen BMP-2. Con el PRF se trata de recolectar la mayor cantidad de células blancas, plaquetas, pero también células madre circulantes y células endoteliales, por ello que se considera concentrado sanguíneo y no plaquetario. Luego en el 2017 se propuso el denominado A-PRF+ el cual tiene un proceso de centrifugación que varía en tiempo y cantidad de revoluciones respecto a su predecesora; ya que al utilizar menos tiempo se puede disminuir la cantidad de fuerza aplicada sobre las muestras de sangre, lo que aumentaría el número de células contenidas en la matriz, permitiendo mayor liberación de concentrados plaquetarios y diferenciación de macrófagos (34).

Este protocolo recoge la sangre en tubos de vidrio con tapa azul celeste, como indicativo de que el tubo de vidrio contiene citrato de sodio que actúa como anticoagulante e inmediatamente se centrifuga en cantidades pares que se distribuyen de manera equidistante en la centrifugadora y se procede a la centrifugación a 1300 RPM durante 8 minutos para la obtención de A-PRF. Se forman tres capas: los glóbulos rojos de base al fondo, el plasma acelular (plasma pobre en plaquetas (PPP) como un sobrenadante, y un coágulo de PRF en el medio. Este coágulo combina muchos promotores de cicatrización e inmunidad presentes en la recolección de sangre inicial y puede ser utilizado directamente como un coágulo o después de la compresión como una membrana sólida o en las canastas del PRF-box para la obtención de plugs de PRF que servirán para la colocación en alveolos post exodoncia (33,34).

### 2.3 Bases Legales

Las bases legales son el sustento legal de esta investigación, establecida en la legislación jurídica venezolana, por ello la presente investigación se fundamentó en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley sobre el Derecho de Autor de 1993, Código Deontológico de Odontología y la Ley de Ejercicio de la Odontología.

Artículo 98 de la **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela** de 1999, dado que contempla que la creación cultural es libre, tal como la producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor sobre sus obras. Por consiguiente, el Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre dichas obras de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia (35).

De igual forma se encuentra respaldada por las disposiciones generales de la **Ley sobre el Derecho de Autor de 1993**, que protegen los derechos de los autores sobre todas las obras del ingenio de carácter creador, ya sean de índole literaria, científica o artística, cuales quiera sea su género, forma de expresión, mérito o destino. Existen organismos a nivel internacional que protegen el derecho de autor, en ese sentido, la legislación venezolana se acoge a los estatutos ya conocidos y específicamente en este artículo protege las obras creativas realizadas de cualquier índole (36).

En lo se refiere al campo legal de la profesión odontológica, se tiene el

**Código Deontológico de Odontología** que en su Artículo 25 señala que “El ejercicio de la odontología debe regirse siempre, por encima de toda consideración, por normas morales, de justicia, probidad y dignidad. El Odontólogo no debe ejercer al tiempo la odontología con otra actividad incompatible con la dignidad profesional”.

Esta referencia legal hace hincapié en la actuación ética del profesional de odontología pues se guía con imparcialidad, rectitud y seriedad en todo cuanto le compete en materia de salud.

También, se le suma **la Ley de Ejercicio de la Odontología** en su Artículo 17 cuando señala que “Al ofrecer sus servicios profesionales el Odontólogo, debe acatar las disposiciones sobre los servicios que brinda. Esta última referencia insta a la prosecución laboral de forma honesta y ajustada a los requerimientos del paciente que va en búsqueda de la solución a su problema de salud.

#### **2.4 Definición de Términos**

**Autógeno (a):** que se origina o engendra a sí mismo (1).

**Células osteoprogenitoras:** son células no especializadas derivadas del mesénquima, el tejido del que derivan todos los tejidos conectivos (28).

**Células planas:** estas células se encuentran en los tejidos que forman la superficie de la piel, las vías de los aparatos respiratorio y digestivo, y el revestimiento de los órganos huecos del cuerpo (28).

**Colágeno:** es una molécula proteica o proteína que forma fibras, las fibras colágenas. Estas se encuentran en todos los animales, son secretadas por las células del tejido

conjuntivo como los fibroblastos, así como por otros tipos celulares. (3).

**Cresta alveolar:** es la parte del hueso maxilar o mandibular más externo, y en sentido vertical, más cercano a la encía de la cual “nace” el diente (16).

**Dentinogénesis:** es la producción de dentina, la sustancia bajo el esmalte dental (16).

**Desmineralización:** disminución o pérdida de una cantidad anormal de elementos minerales, como potasio, calcio, entre otros (6).

**Matriz ósea:** proporciona las características y propiedades específicas al hueso. Está compuesta en un 35 % por material orgánico, sobre todo fibras colágenas, proteínas óseas y proteoglicanos, y en un 65 % por minerales (16).

**Odontoblasto:** es una célula pulpar muy diferenciada. Su función principal es la dentinogénesis (16).

**Organogénesis:** es el conjunto de cambios que permiten que las capas embrionarias se transformen en los diferentes órganos que conforman un organismo (16).

**Osteocitos:** son las células más abundantes del hueso (10 veces más que los osteoblastos) (33).

**Osteoclastos:** es una célula grande con múltiples núcleos que pueden identificarse por separado. Osteoclastos son necesarios para la reparación de los huesos (33).

**Osteoconducción:** es un proceso por el cual el material provee un ambiente, estructura o material físico apropiado para la aposición de hueso nuevo (33).

**Osteoconductividad:** es una de las propiedades que se busca del material y se entiende como la capacidad que un material posee para actuar como un substrato en el cual las células puedan adherirse y desarrollar sus funciones (33).

**Osteoinducción:** es un proceso que estimula la osteogénesis, por el que las células madres mesenquimatosas son reclutadas en la zona receptora y a su alrededor para diferenciarse en condroblastos y osteoblastos (33).

**Pérdida ósea horizontal:** altura de hueso que se reduce, pero su margen permanece paralelo a las uniones cemento esmalte de los dientes adyacentes (6).

**Pérdida ósea vertical:** pérdida del hueso que rodea los dientes es un fenómeno que se produce en muchos pacientes (6).

**Periimplantitis:** proceso inflamatorio que afectan a los tejidos que rodea a un implante dental y ocasiona una pérdida del soporte óseo en el que se ha integrado (6).

**Periodontitis:** infección de los tejidos que soportan los dientes (6).

**Regeneración ósea guiada (ROG):** es un procedimiento que consiste en el incremento de la cantidad del hueso empleando materiales poliméricos biocompatibles (33).

**Regeneración:** es el proceso por el que se recupera la estructura y la función de órganos o partes del cuerpo dañados (33).

**Remodelado óseo:** consiste en la reabsorción de una cantidad determinada de hueso llevada a cabo por los osteoclastos, así como la formación de la matriz osteoide por los osteoblastos, y su posterior mineralización (29).

**Tejido óseo:** es un tipo especializado de tejido conjuntivo formado por células y material intercelular calcificado (matriz ósea) (6).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico está referido al momento que elude al conjunto de procedimientos lógicos implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos (38).

#### **3.1 Nivel de la Investigación**

El presente estudio estuvo bajo un nivel descriptivo, dado a que al revisar la implementación de la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia a través de una revisión literaria se realizó un análisis crítico e interpretó lo analizado (39).

#### **3.2 Diseño y tipo de Investigación**

El presente estudio se enmarco en un diseño de estudios de revisiones críticas del estado del conocimiento sobre la implementación de la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia (39). De esta manera, la investigación fue de tipo documental basado en la búsqueda, análisis crítica e interpretación de datos registrados por otros investigadores en fuentes documentales (40).

#### **3.3 Procedimiento Metodológico**

Para la búsqueda de fuentes de información fueron consultadas bases de datos como Pubmed, Scielo, Lilacs y Dialnet, para localizar y adquirir los artículos

originales públicos en revistas periódicas dentro del área odontológica. De esta manera, se aplicaron descriptores en idioma español e inglés seleccionados del tesauro multilingüe DeCS/MeSH (Descriptores en Ciencias de la Salud/Medical Subject Headings): dentina pulverizada, dentina autógena, regeneración ósea, post exodoncia, plasma rico en fibrina, *pulverized dentin*, *autogenous dentin*, *bone regeneration*, *post extraction*, *fibrin-rich plasma*, fueron seleccionados del tesauro multilingüe DeCS/MeSH (Descriptores en Ciencias de la Salud/Medical Subject Headings).

De igual forma se empleó la siguiente formulación de búsqueda: (dentina pulverizada) AND (regeneración ósea) AND (post exodoncia); (dentina autógena) AND (regeneración ósea); (dentina pulverizada) AND (regeneración ósea) AND (plasma rico en fibrina); (*pulverized dentin*) AND (*bone regeneration*) AND (*post extraction*); (*autogenous dentin*) AND (*bone regeneration*) AND (*post extraction*), (*autogenous dentin*) AND (*bone regeneration*) AND (*fibrin-rich plasma*). Se obtuvo de la primera búsqueda una total de 778 publicaciones variadas.

Seguidamente, en vista de que el total de las publicaciones mencionadas no necesariamente fueron fuentes confiables de información y no todas contienen la información de interés, se procedió a extraer aquellas relacionadas a los objetivos propuestos; esta selección se realizó por medio de criterios de inclusión y exclusión:

- Criterios de inclusión: se consideraron aquellos estudios publicados desde el año 2018 hasta la actualidad, artículos de investigación original y completos que fueron publicados en revistas especializadas e indexadas, también aquellos

documentos de repositorios institucionales relacionados a la interrogante y objetivos del estudio. Dichos documentos fueron en idioma inglés o español.

- Criterios de exclusión: se excluyeron aquellas publicaciones incompletas, solo resumen, duplicados, libros, bloqueadas, artículos divulgativos, aquellos trabajos que no estuvieron relacionados con la pregunta de investigación y los objetivos propuestos.

De tal manera, que se obtuvo un total de 317 artículos publicados a partir del año 2018 en idioma español e inglés, artículos referentes al tema de revistas indexadas, de los cuales se excluyeron aquellos que estaban repetidos (154 artículos), no disponibles e incompletos (138), resultando un total de 25 artículos originales para su revisión, tal como se muestra en el siguiente mapa de búsqueda y selección:

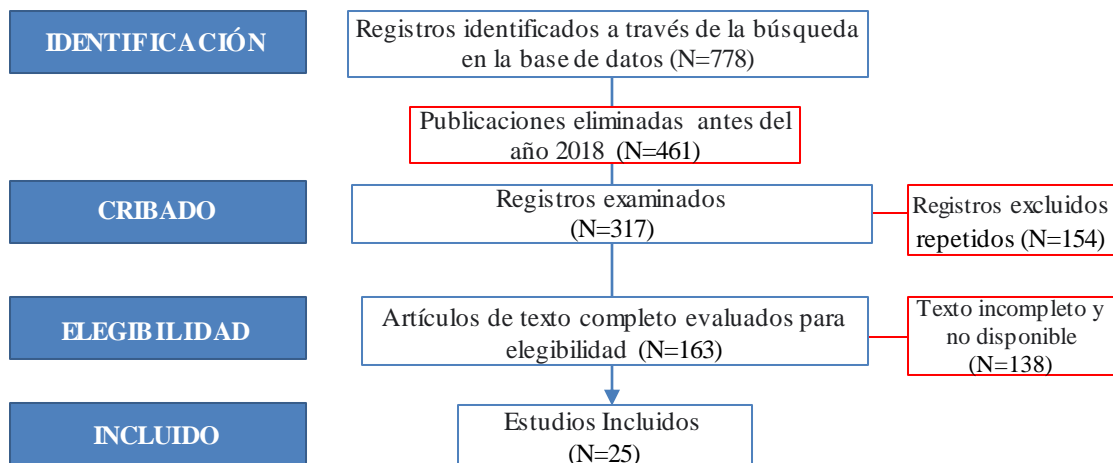


Gráfico N°1. Mapa de búsqueda y selección.

### **3.4 Técnica de Análisis de Recolección de Información**

Para la recolección de la información se empleó la ficha bibliográfica, es un documento breve que contiene la información clave de un texto utilizado en una investigación. Puede referirse a un artículo, libro o capítulos de este (40). De tal manera que la información que se extrajo de los artículos seleccionados fue organizada según la relación con los objetivos propuestos; se registraron los autores, año de publicación, título de la investigación, la metodología utilizada, así como los resultados y conclusiones más selectos en cada trabajo relacionado con la regeneración ósea mediante la utilización de dentina pulverizada.

Además, se llevó a cabo la técnica análisis de contenido, esta se sitúa en el ámbito de la investigación descriptiva, pretende, sobre todo, descubrir los componentes básicos de un fenómeno determinado extrayéndolos de un contenido dado a través de un proceso que se caracteriza por el intento de rigor de medición (41). De esta manera, luego de la selección de información, los resultados fueron procesados y presentados para revisar la implementación de la dentina pulverizada autógena en la regeneración ósea post exodoncia a través de una revisión literaria.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis y presentación de resultado**

Se hizo una revisión narrativa del tema, empleando una búsqueda en las bases de datos antes mencionadas, limitando la exploración a los artículos científicos, que hicieron tratamiento con la dentina pulverizada para la regeneración ósea. Para el análisis de la información recopilada, se encontraron 25 artículos incluidos, que hacen referencia al uso de la dentina pulverizada para la regeneración ósea (44).

La efectividad de la dentina ha sido estudiada en un 80 % de los estudios conseguidos, ciertamente existe una calidad ósea; así mismo en estos estudios la mayoría de la recopilación fue realizada en animales, con los cuales ellos pudieron observar microscópicamente la calidad del hueso que se formaba con el uso de la dentina; igualmente, se pudo verificar en el estudio realizado por Fernández et al., para el año 2006, en el que ellos explicaron que hay un aumento a nivel radiográfico, ya que observaron el aumento tanto vertical como horizontal de este tipo de dentina lo cual demuestra que si es viable la utilización de la dentina para la regeneración ósea de manera inmediata (30).

El primer objetivo se refiere a las características de la dentina pulverizada en la odontología; como tal, la dentina es el eje estructural del diente y es el tejido mineralizado con mayor volumen. Según, Torres et al., en el año 2014, citando a Pashley, quien describió a la dentina como un compuesto biológico poroso, formado

por una matriz de colágeno rellenan de cristales de hidroxiapatita. La misma presenta varias fases, una orgánica, que corresponde al 20%, de la cual el 90% es colágeno tipo I, y el 10% restante lo constituyen proteínas no colágenas (45).

A su vez, el barro dentinario se conoce que su composición consiste en dentina pulverizada, compuesta principalmente de fibras colágenas cortadas. Esta capa aísla el sustrato de la dentina subyacente haciendo difícil la interacción de los agentes adhesivos directamente con la dentina (45). Igualmente, se conoce que las características del sustrato dentinario, exponiendo que la dentina es un tejido conectivo mineralizado de origen mesodérmico, formado por una matriz de fibras colágenas entrecruzadas, proteoglicanos, glicosaminoglicanos y cristales de apatita ricos en carbonatos y pobres en calcio, dispersos entre cilindros huecos hipermineralizados conocidos como túbulos dentinarios los cuales contienen a los procesos odontoblásticos. Estos últimos son los encargados de transmitir los estímulos térmicos, químicos y táctiles, por medio de distintos mecanismos a los receptores del plexo nervioso subodontoblástico otorgándole a la pulpa dentaria una información rápida y efectiva. Camarena, en el año 2011. (42).

En lo que respecta al segundo objetivo, que se describe como el uso del plasma rico en fibrina con la dentina pulverizada empleada en la regeneración ósea; utilizando plasma autólogo rico en factores de crecimiento (PRGF) para mejorar la respuesta quirúrgica, estimulando los mecanismos de reparación, mediante la técnica de regeneración tisular. Los investigadores realizaron el reporte de un caso clínico donde trataron un odontoma compuesto de 3x4 cm de diámetro, con la enucleación de

la lesión, extracción quirúrgica del órgano dentario 21 y colocación de hidroxiapatita reabsorbible con PRGF en el defecto óseo. Según Fernández et al., para el año 2006 (30).

En las radiografías de control se observa el defecto óseo con el material de injerto y el PRGF a las 8 y 12 semanas respectivamente, en este caso observaron que el proceso de regeneración se presentó asintomático y sin evidencia de infección. Los autores concluyeron que la colocación de plasma rico en factores de crecimiento es una técnica que ofrece ventajas sobre los procesos de reparación y cicatrización del tejido óseo y tisular. López, et al, año 2006 (7).

En cuanto a, el estudio realizado por López et al, da pie al tercer objetivo de la investigación; el cual es identificar de la dentina pulverizada en la regeneración ósea; los autores presentan a la dentina desmineralizada como un nuevo biomaterial y también como matriz portadora de BMPs (BMP-2), involucrada en la formación ósea. Realizan un estudio en conejos en el que confirmaron que la matriz de dentina completamente desmineralizada (DDM) induce la formación de hueso en 4 semanas, mientras que la dentina no desmineralizada induce la formación ósea a las 8-12 semanas después de su implantación (7).

La dentina contiene BMPs, que inducen la formación de tejido óseo, y proteínas no colágenas tales como la osteocalcina, osteonectina y fosfoproteína, implicadas en la calcificación del hueso. Su contenido inorgánico es del 70-75%, mientras que el contenido orgánico es del 20%, aproximadamente. Al menos un 90% del contenido orgánico de la dentina es colágeno tipo I (7). Los resultados sugieren

que la dentina podría desempeñar un papel fundamental en la reparación temprana del hueso y proporcionar una superficie favorable para la actuación de osteoblastos (7).

En la actualidad la búsqueda de un material de injerto óseo ideal ha llevado a muchos investigadores a considerar el tejido dental como un posible material de interés para la regeneración ósea. La dentina supone el 85% de la estructura dental, y podría ofrecer un recurso de fácil obtención con un contenido mineral superior al de cualquier material derivado del hueso (7).

**Tabla N° 1: Características de la dentina Pulverizada y su efectividad en la regeneración ósea.**

N°	AÑO Y AUTOR	OBJETIVO DEL ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
1	Torres, L. Torres, C. 2014.	Caracterización de la dentina tratada endodóticamente.	Revisión descriptiva	Se encontró que la dentina tratada presenta cambios, como pérdida de la arquitectura dentinal, el contenido iónico y la matriz orgánica, reducción en la microdureza, la nanodureza, y la resistencia tensil, y compresiva.	La dentina tratada endodóticamente, es un sustrato alterado químicamente que repercute en sus propiedades y en la durabilidad de la adhesión.
2	Brunello G, Zanotti F, Trentini M, Zanolla I, Pishavar E, Favero V, Favero R, Favero L, Bressan E, Bonora M, Sivolella S, Zavan B. 2022.	Las células madre derivadas de la pulpa dental muestran diferentes propiedades angiogénicas y osteogénicas en relación con la edad del donante.	Revisión descriptiva	Los resultados mostraron una influencia proliferativa bien definida para el grupo de edad de donantes más jóvenes. Asimismo, se detectó una mayor capacidad de compromiso en el grupo joven.	En conclusión, los EXO podrían emplearse para promover la regeneración ósea, probablemente desempeñando un papel importante en la neoangiogénesis en las primeras fases de curación
3	Camarena, A. 2011.	Efecto del uso previo de soluciones desinfectantes sobre la superficie dentinaria haciendo uso de sistemas adhesivos autoacondicionadores.	Revisión bibliográfica.	Algunos estudios realizados demuestran que se puede incrementar la fuerza de adhesión con el uso de soluciones desinfectantes tales como	Los sistemas adhesivos autoacondicionadores son usados de rutina en la odontología restauradora, el clínico puede colocar restauraciones directas de una forma más simplificada.

				clorhexidina, hipoclorito de sodio, EDTA, entre otras y prevenir futuras irritaciones o inflamaciones de la pulpa así como la potencial caries recidivante.	
<b>4</b>	Serrano M, Berríos M, López J, Díaz V, Araujo P, Salinas P. 2013.	Efecto del contenido de relleno y polvo de dentina sobre la resistencia a la tracción de los adhesivos dentales.	Estudio experimental.	Los resultados expuestos en las figura sugieren que el polvo dentina es el factor de mayor relevancia entre los estudiados, ya que ambos adhesivos, con y sin relleno, presentan un comportamiento similar en cuanto a la frecuencia a la cual los distintos especímenes se fracturan a una tracción por debajo de 30 MPa.	El efecto significativo sobre la resistencia a la tracción; sin embargo, hay un efecto de interacción entre el relleno del adhesivo dental y la presencia se determina en gran medida la frecuencia con que los adhesivos dentales probados aquí se fracturan por debajo o por encima del valor sugerido.
<b>5</b>	Villareal, M. 2003	Inducción de dentina utilizando un derivado de matriz de esmalte como recubrimiento pulpar directo en piezas dentales permanentes.	Estudio de caso.	En los resultados se pudo observar la manera favorable en la que histológicamente se comportó y la compatibilidad biológica que presenta el Emdogain al ser colocado en contacto directo con la pulpa dental en cuanto a que no se observó infiltrado infamatorio en los cortes histológicos.	Es satisfactorio que además de formar tejido mantenía un estado de salud óptima de la pulpa sin causar molestias pre o postoperatorias.

6	Tortolini P, Rubio S. 2012.	Diferentes alternativas de rellenos óseos.	Estudio de campo.	El desarrollo de las membranas de regeneración ósea guiada ha demostrado su utilidad para asistir y ayudar en los injertos óseos.	El desarrollo de las membranas de regeneración ósea guiada ha demostrado su utilidad para asistir y ayudar en los injertos óseos
7	Fernández I, Alobera Miguel, Del Canto M, Blanco L. 2006.	Bases fisiológicas de la regeneración ósea II: El proceso de remodelado.	Revisión bibliográfica.	A nivel microscópico el remodelado óseo se produce en las unidades básicas multicelulares, donde los osteoclastos reabsorben una cantidad determinada de hueso y los osteoblastos forman la matriz osteoide y la mineralizan para rellenar la cavidad previamente creada.	El propósito fue realizar una revisión de los conocimientos actuales sobre los mecanismos bioquímicos y fisiológicos del proceso de remodelado óseo, resaltando de manera especial el papel de los factores reguladores del mismo, entre los que destacan los factores de crecimiento.

**Análisis:** En la revisión de las características de la dentina pulverizada y la efectividad que tiene en la regeneración ósea, los autores citados determinaron al respecto que es satisfactorio cuando se logra formar tejido y mantener la salud de la pulpa dental sin causar molestias antes o después del tratamiento. En cuanto a, los exosomas podrían utilizarse en la regeneración ósea y promover la formación de nuevos vasos sanguíneos. Como también, los sistemas adhesivos autoacondicionadores simplifican la colocación de restauraciones dentales.

**Tabla N° 2: Efectividad en el uso del plasma rica en fibrina para la regeneración ósea.**

N°	AÑO Y AUTOR	OBJETIVO DEL ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
1	Príncipe, Y. Mallma, A. Castro, Y. 2019	Efectividad del plasma rico en fibrina y membrana de colágeno en la regeneración ósea guiada.	Estudio de caso	Se encontraron diferencias significativas respecto al conteo de fibroblastos, osteoblastos y osteocitos entre los grupos siendo significativo para el grupo PRF.	El PRF induce una mayor proliferación celular de forma significativa que los otros grupos en los primeros días de cicatrización; a los 30 días la proliferación es similar con el grupo de membrana de colágeno sin existir diferencias significativas.
2	Rebolledo M, Harris J, Higgins E, Molinares L 2011.	Cicatrización y regeneración ósea de los maxilares después de una quistectomía.	Revisión de la literatura.	Con un aumento significativo de la densidad ósea a los seis meses, se considera que el propio hueso residual es un buen material para la regeneración de un defecto óseo posterior a una quistectomía.	Es importante utilizar materiales osteoinductivos como el injerto óseo autólogo, colágeno liofilizado para injertos o PRP, puesto que estos tienen la capacidad de estimular la formación ósea de una manera más rápida, pero esto no significa que sea siempre lo ideal.
3	Bravo I, Bartolo B, Castro Y. 2021	Plasma rico en fibrina e injerto conectivo en la instalación de un implante dental.	Estudio de caso.	La colocación de PRF, permitió la cicatrización adecuada de los tejidos blandos, y el cierre por primera intención al momento de colocar el implante dental.	En el presente caso, la combinación de plasma rico en fibrina e injerto conectivo favoreció el aspecto estético periimplantaria sin evidenciarse complicaciones durante el postoperatorio.
4	Oktay E, Demiralp B, Demiralp B, Senel S, Akman A, Eratalay K,	Efectos de la combinación de plasma rico en plaquetas y quitosano sobre la regeneración ósea en	Estudio de caso.	Como limitación de este estudio, los factores de crecimiento no se cargaron con esponjas de quitosano y luego se congelaron y	Como limitación de este estudio, los factores de crecimiento no se cargaron con esponjas de quitosano y luego se congelaron y secaron.

	Akincibay, H. 2010	defectos craneales experimentales de conejo. Implantol oral.		secaron; se mezclaron e insertaron en los defectos solo después de obtener una mezcla homogénea, lo que no permite determinar las concentraciones de factores de crecimiento liberados por las esponjas.	
5	Pohl S, Binderman I, Tomac J. 2020	Mantenimiento de las dimensiones de la cresta alveolar utilizando un autoinjerto de partículas de dentina dental extraída y fibrina rica en plaquetas: un estudio de tomografía computarizada de haz cónico radiográfico retrospectivo.	Estudio tomográfico.	Las limitaciones del estudio son el diseño de estudio retrospectivo, la ausencia de un grupo de control y la inclusión de sitios únicos y múltiples.	La preservación del alvéolo con MPDA con PRF posterior a la extracción del diente sin colgajo dio como resultado dimensiones verticales del alvéolo bien mantenidas y una reducción mínima de la cresta horizontal.
6	Andrade J, Camino M, Nally M, Quirynen B, Martínez P. 2020.	Combinación de dentina particulada autóloga, L-PRF y fibrinógeno para crear una matriz para la preservación predecible de la cresta.	Estudio Clínico.	Una comparación de muestras en diferentes momentos (4, 5 y 6 meses) mostró un aumento progresivo en la proporción de hueso con una disminución en la proporción de dentina.	El bloque de dentina demostró ser un sustituto óseo adecuado en un modelo de preservación de crestas alveolares.
7	Paredes A, Ortega O, González A, Bustillos L, Velazco G. 2014.	La regeneración ósea obtenida con Quitosano y plasma rico en Fibrina.	Análisis comparativo.	Se analizaron las radiografías para observar el nivel de regeneración ósea y los resultados mostraron que ambos biomateriales regeneraron los tejidos, pero con la siguiente diferencia: la	Se concluye que ambos biomateriales se pueden tomar como opciones de tratamientos en la regeneración ósea guiada de tejidos.

				<p>ROG con PRF ocurrió en menor tiempo mientras que la ROG con quitosano tuvo una mejor organización estructural.</p>	
--	--	--	--	---	--

**Análisis:** Los autores presentan diferentes perspectivas sobre el uso de materiales osteoinductivos en regeneración ósea y preservación de crestas alveolares. Se menciona que estos materiales pueden estimular la formación ósea de manera rápida, pero no siempre son la opción ideal debido a limitaciones como disponibilidad y calidad. Se destaca la combinación de plasma rico en fibrina e injerto conectivo como beneficioso para el aspecto estético periimplantaria. También se mencionan limitaciones en la carga de factores de crecimiento en esponjas de quitosano y se resalta la importancia de optimizar las técnicas. Otro estudio muestra buenos resultados en la preservación alveolar con un dispositivo de matriz de proteínas desmineralizadas y plasma rico en fibrina. Se concluye que el bloque de dentina puede ser un sustituto óseo adecuado en la preservación de crestas alveolares.

**Tabla N° 3: Uso de la dentina pulverizada para la regeneración ósea.**

N°	AÑO Y AUTOR	OBJETIVO DEL ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
1	Del Canto Díaz A. 2017.	Utilización de material dentario autólogo como injerto en el alveolo post-extracción	Estudio experimental.	La dentina autóloga es un material prometedor para su uso en Técnicas de preservación del alvéolo.	Se considera la dentina autóloga como un material prometedor en la técnica de preservación alveolar.
2	Grawish M, Grawish L, Grawish H, Grawish M, Holiel A, Sultan N. 2022	Matriz de dentina desmineralizada para la regeneración de tejidos óseos dentales y alveolares.	Revisión de alcance innovadora.	En el acto del material acelular biomimético, se utilizó TDM/DDM y se encontró que posee la capacidad de activar la diferenciación odontogénica de las células madre residentes en los tejidos pulpares e inducir la formación de dentina reparadora.	Si se suministra en la consistencia y las formas adecuadas y en diferentes tamaños con buenas propiedades biológicas, se puede usar de manera eficiente en lugar de algunos biomateriales regenerativos de uso generalizado.
3	Beca T. 2020.	Injerto Autólogo de dentina en cirugía mínimamente invasiva para la regeneración ósea.	Estudio de caso	Encontrando en el diente una excelente fuente. Combinando la tunelización subperióstica como técnica de regeneración ósea guiada (ROG), con el uso del diente del propio paciente.	La dentina humana empleada como material autólogo en procesos regenerativos tiene una gran biocompatibilidad y al no necesitar de una zona donante.
4	Sánchez, L. Bazar, S. Barona, C. Martínez, J. 2021	Regeneración ósea guiada con dentina autógena tras la exodoncia de un premolar retenido en posición invertida	Estudio de caso.	Tras la extracción del premolar y del tercer molar inferior retenido, se obtuvo dentina procedente de ambos, para la regeneración ósea guiada del defecto resultante de la extracción	La dentina autógena demuestra ser un biomaterial biocompatible, adecuado para procedimientos de regeneración ósea guiada, tras la extracción de dientes retenidos, como alternativa a otros biomateriales.

				del premolar, realizando revisiones a la semana y a los 4 meses de la intervención.	
5	Camejo M. 2010	Ingeniería de tejido en la regeneración de la dentina y la pulpa.	Revisión de la Literatura.	En lo que se refiere al uso de terapia génica en regeneración de dentina y pulpa solo pocos grupos han investigado.	El objetivo de este artículo es realizar una pequeña revisión de algunos aspectos generales sobre la ingeniería de tejido y especialmente lo referente a la regeneración de la dentina y la pulpa.
6	Valdec S, Pasic P, Soltermann A, Thoma D, Stadlinger B, Rücker M. 2017.	Preservación de la cresta alveolar con dentina particulada autóloga.	Estudio de caso.	Después de un período de observación de 4 meses, se colocó un implante en el área aumentada, que se oseointegró con éxito y pudo restaurarse prostodóncicamente en el siguiente. Los resultados de este método mostraron un éxito funcional y estético.	Para el establecimiento de la dentina como material de aumento para los procedimientos de aumento de la mandíbula, ahora es necesario un ensayo clínico prospectivo.
7	Cardaropoli D, Nevins M, Schupbach P. 2019.	Formación de hueso nuevo utilizando un diente extraído como biomaterial: reporte de un caso con evidencia histológica.	Estudio de caso.	Después de la extracción del diente, se trituró la raíz limpia y se injertaron los gránulos de dentina y cemento en un alvéolo de extracción nuevo para un procedimiento de	Este novedoso procedimiento sugiere el uso de partículas dentales como material de injerto.
8	López H, Canto M, Del Alobera M, Clemente C, Seco J. 2021	Propiedades osteoinductivas de la dentina en regeneración ósea	Estudio preliminar.	En el análisis tomográfico apreciamos mayor estabilidad dimensional en el lado estudio. También obtuvieron menor variación dimensional en los alveolos donde se llevó a cabo la	Se Observó a nivel tomográfico menor variación dimensional en los alveolos donde se llevó a cabo la preservación con dentina particulada.

				preservación con dentina particulada.	
9	Sánchez L, Pérez F, Martín M, Madrigal C, Martínez J. 2019.	Uso permanente de dentina autógena como material de injerto en cirugía oral.	Estudio de caso.	Concluyeron que los implantes colocados en áreas regeneradas donde la dentina fue utilizados como material de injerto se observaron tienen tasas de supervivencia del 97,7%.	Se ha demostrado que la dentina produce buenos resultados en términos de la ganancia ósea y la estabilidad primaria del implante.
10	Gual P, Polis C, Estrugo A, Ayuso R, Marí A, López J. 2018.	Dientes autógenos utilizados para injertos óseos.	Revisión sistemática.	La estabilidad primaria media de los implantes colocados fue de 67,3 ISQ y la estabilidad secundaria media fue de 75,5 ISQ. En el análisis histológico, la mayoría de los estudios reportaron formación ósea.	No hay pruebas suficientes sobre los efectos de los dientes autógenos utilizados para el injerto óseo para sustentar conclusiones definitivas, aunque se ha demostrado buenos resultados sobre la estabilidad de los implantes.
11	Kim Y, Kim S, Byeon J, Lee H, Um I, Lim S. 2010.	Desarrollo de un nuevo material de injerto óseo utilizando dientes autógenos.	Estudio De caso.	Todos los pacientes se quejaron de una hinchazón en el área afectada. En 4 casos, la superficie mucosa mostró color normal, y en los otros 5 estaba eritematoso o violáceo, presentando además 3 de estos casos ulceración.	En conclusión, el CCRCC metastásico oral puede afectar glándula salival- que contiene tejidos y debe ser considerado en el diagnóstico diferencial de células claras intraorales.

**Análisis:** En los artículos seleccionados, los autores coinciden en que la dentina autógena se considera un material prometedor en la técnica de preservación alveolar y en procedimientos de regeneración ósea guiada. Su biocompatibilidad, la falta de una zona donante adicional y los resultados positivos en términos de ganancia ósea y estabilidad primaria del implante respaldan su uso potencial. Sin embargo, se requieren más estudios clínicos para establecer su eficacia, evaluar posibles efectos adversos y comprender mejor su impacto en la resistencia adhesiva dental y la regeneración de la dentina y la pulpa.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

Después de analizar las literaturas, los resultados de la investigación y para concluir con la misma, se llegó a lo siguiente:

- En la revisión de literaturas, se encontró que actualmente se están teniendo en cuenta el uso de la dentina para la regeneración óseo.
- Cabe decir que, se propuso a la dentina oficialmente en el mercado en el ámbito clínico en la cirugía bucal y en el ámbito de cirugía periodontal, vale destacar que lo que se está ofreciendo para la venta es el «Smart Dentin Grinder» (Molinillo de dentina inteligente) especialmente diseñado para este procedimiento.
- No existe un consenso sobre el tamaño de partícula ideal para ser utilizada en la regeneración ósea.
- En lo que respecta a los análisis tomográficos realizados, han demostrado que la preservación alveolar usando dentina pulverizada redujo los cambios dimensionales alveolares.
- En cuanto a la dentina pulverizada, se describe que posee propiedades Osteoconductiva y osteoinductiva, lo que se utiliza en diferentes procedimientos de regeneración como en implantología (preservación del alvéolo, regeneración ósea guía, elevación de seno), solo o Combinada con otros materiales.
- El plasma rico en fibrina combinado con la dentina pulverizada, ofrece grandes ventajas en cuanto a la cicatrización de tejidos blandos y duros.

## RECOMENDACIONES

- Considerar la dentina pulverizada como primera opción al momento de realizar un procedimiento regenerativo ya que es un material que tiene bajo riesgo de rechazo inmunológico, promueve la formación de hueso por medio de osteoconducción y osteoinducción.
- Realizar estudios a largo plazo, con respecto a los efectos en la regeneración ósea prolongada, haciendo un seguimiento hasta completar 1 año.
- Utilizar la regeneración de la estructura ósea con la dentina pulverizada, ya que es menos traumático en comparación con el autoinjerto.
- Realizar estudios comparativos en boca dividida en distintos cuadrantes utilizando distintas combinaciones de materiales biocompatibles como la dentina pulverizada, Hueso liofilizado y preservación alveolar convencional con la preservación del coaguló y así poder determinar su eficacia y eficiencia al poderse aplicar en la práctica clínica
- A la facultad de ciencias de la Salud, para que haga pública la información científica, a los estudiantes cursantes de la carrera de Odontología de la universidad José Antonio Páez, ya que según su propiedades y composición la dentina pulverizada y fácil manejo no solo es aplicable para la generación de las dimensiones de la cresta alveolares tanto horizontal o verticalmente sino también para el levantamiento de seno paranasales, resolución de comunicaciones bucosiniales utilizando a su vez una membrana rica en fibrina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Beca T. Injerto Autólogo de dentina en cirugía mínimamente invasiva para la regeneración ósea horizontal [Internet]. Rev. GD Industria y profesiones. 2020 [citado 11 de octubre 2022]; 326 (1): 88-98. Disponible de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7483189>
2. Oktay E, Demiralp B, Demiralp B, Senel S, Akman A, Eratalay K, Akincibay, H. Effects of platelet-Rich Plasma and Chitosan Combination on Bone Regeneration in Experimental Rabbit Cranial Defects [Internet]. Implantol oral J. 2010 [citado 11 de octubre 2022]; 36(3): 175-84. Disponible de: <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-09-00023>.
3. Del Canto Díaz A. Utilización de material dentario autólogo como injerto en el alveolo post-extracción [tesis de maestría en Internet]. Madrid (ES): Universidad Complutense de Madrid, 2017. [citado 11 de octubre 2022]. 75 p. Disponible de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/45221/1/TFM%20.pdf>
4. Kim Y, Kim S, Byeon J, Lee H, Um I, Lim S. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth [Internet]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2010 [citado 11 de octubre 2022];109(4): 496503. Disponible de: <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.10.017>.
5. Gual P, Polis C, Estrugo A, Ayuso R, Marí A, López J. Autogenous teeth used for bone grafting: A systematic review [Internet]. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2018 [citado 11 de octubre 2022]; 23 (1): e112-e119. Disponible de: <https://doi.org/10.4317/medoral.22197>.
6. Sánchez L, Pérez F, Martín M, Madrigal C, Martínez J. Tenured Use of Autogenous Dentin as Graft Material in Oral Surgery [Internet]. Published in spanish Científica Dental. 2019 [citado 11 de octubre 2022]; 16(2): 37-44. Disponible de: <https://www.imbiodent.com/articulos/imagenes/articulos/pdfs/8/5-use-of-autogenous-dentin.pdf>
7. López H, Canto M, Del Alobera M, Clemente C, Seco J. Propiedades osteoinductivas de la dentina en regeneración ósea. Estudio preliminar [Internet]. Av Odontoestomatol. 2021 [citado 12 de octubre 2022]; 37(1): 39-46. Disponible de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8024093>
8. Díaz M. Regeneración ósea vertical a base de cementos de brushita. [tesis doctoral en Internet]. Madrid (ES): Universidad Rey Juan Carlos; 2012. [citado 12 de octubre 2022]. 161 p. Disponible de: <http://hdl.handle.net/10115/11364>

9. Pohl S, Binderman I, Tomac J. Mantenimiento de las dimensiones de la cresta alveolar utilizando un autoinjerto de partículas de dentina dental extraído y fibrina rica en plaquetas: un estudio de tomografía computarizada de haz cónico radiográfico retrospectivo [Internet]. *Rev Materials*. 2020 [citado 12 de octubre 2022]; 13(1):1083. Disponible de: <https://doi.org/10.3390/ma13051083>
10. Kuperschlag A, Keršytė G, Kurtzman G, Horowitz R. Autogenous Dentin Grafting of Osseous Defects Distal to Mandibular Second Molars After Extraction of Impacted Third Molars [Internet]. *Compend Contin Educ Dent*. 2020 [citado 12 de octubre 2022]; 41(1):76-82. Disponible de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32017585/>
11. Andrade J, Camino M, Nally M, Quirynen B, Martínez P. Combinación de dentina particulada autóloga, L-PRF y fibrinógeno para crear una matriz para la preservación predecible de la cresta: un estudio clínico piloto [Internet]. *Clin Oral Invest*. 2020 [citado 12 de octubre 2022]; 24(1):1151–1160. Disponible de: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02922-z>
12. Cardaropoli D, Nevins M, Schupbach P. Formación de hueso nuevo utilizando un diente extraído como biomaterial: reporte de un caso con evidencia histológica [Internet]. *Int J Periodontics Restor Dent*. 2019 [citado 12 de octubre 2022]; 39(1):157–163. Disponible de: <https://doi.org/10.11607/prd.4045>
13. Del Canto A, De Elio J, Alobera M, Del Canto M, Martinez J. Uso de material de injerto derivado del diente autólogo en el alveolo dental posterior a la extracción. Estudio Piloto [Internet]. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2019 [citado 13 de octubre 2022]; 24(1): e53–e60. Disponible de: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/22536.pdf>
14. Brunello G, Zanotti F, Trentini M, Zanolla I, Pishavar E, Favero V, Favero R, Favero L, Bressan E, Bonora M, Sivoletta S, Zavan B. Exosomes Derived from Dental Pulp Stem Cells Show Different Angiogenic and Osteogenic Properties in Relation to the Age of the Donor [Internet]. *Pharmaceutics*. 2022 Apr 21 [citado 13 de octubre 2022]; 14(5):908. Disponible de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35631496/>
15. Memarian P, Pishavar E, Zanotti F, Trentini M, Camponogara F, Soliani E, Gargiulo P, Isola M, Zavan B. Materiales activos para la impresión 3D en animales pequeños: modalidades actuales y futuras Instrucciones para aplicaciones ortopédicas [Internet]. *J Mol Ciencia*. 2022 [citado 13 de octubre 2022]; 23(1):1045. Disponible de: <https://doi.org/10.3390/ijms23031045>

16. Valdec S, Pasic P, Soltermann A, Thoma D, Stadlinger B, Rucker M. Preservación de la cresta alveolar con dentina particulada autóloga: una serie de casos [Internet]. *J. Implante Dent.* 2017 [citado 13 de octubre 2022]; 3(1):12. Disponible de: <https://doi.org/10.1186/s40729-017-0071-9>.
17. Camejo M. Ingeniería de tejido en la regeneración de la dentina y la pulpa: Revisión de la Literatura [Internet]. *Acta odontol. venez.* 2010 [citado 13 de octubre 2022]; 48(1): 129-134. Disponible de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652010000100020&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652010000100020&lng=es).
18. Paredes A, Ortega O, González A, Bustillos L, Velazco G. Análisis comparativo de la regeneración ósea obtenida con Quitosano y plasma rico en Fibrina [Internet]. *Acta odontol. Venez.* 2014 [citado 13 de octubre de 2022]; 52(2). Disponible de: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/2/art-2/>
19. Binderman I, Hallel G, Nardy C, Yaffe A, Sapoznikov L. A novel procedure to process extracted teeth for immediate grafting of autogenous dentin [Internet]. *J Interdiscipl Med Dent Sci.* 2014 [citado 13 de octubre 2022]; 2 (6): 1-5. Disponible de: [http://www.moderndentistrymedia.com/feb\\_mar2017/binderman.pdf](http://www.moderndentistrymedia.com/feb_mar2017/binderman.pdf)
20. Grawish M, Grawish L, Grawish H, Grawish M, Holiel A, Sultan N, El-Negoly SA. Demineralized Dentin Matrix for Dental and Alveolar Bone Tissues Regeneration: An Innovative Scope Review [Internet]. *Tissue Eng Regen Med.* 2022 [citado 20 de noviembre 2022]; 19(4):687-701. Disponible de: <https://doi.org/10.1007/s13770-022-00438-4>.
21. Wang W, Jiang Y, Wang D, Mei D, Xu H, Zhao B. Clinical efficacy of autogenous dentin grafts with guided bone regeneration for horizontal ridge augmentation: a prospective observational study [Internet]. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022 [citado 20 de noviembre 2022]; 51(6): 837-843. Disponible de: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.06.012>
22. Korsch M. Técnica de la cubierta del diente: una prueba de concepto con el uso de injertos de bloque de dentina autógena [Internet]. *Australia Dent J.* 2021 [citado 20 de noviembre 2022]; 66 (2): 159-168. Disponible de: <https://doi.org/10.1111/adj.12814>
23. Serrano M, Berríos M, López J, Díaz V, Araujo P, Salinas P. Efecto del contenido de relleno y polvo de dentina sobre la resistencia a la tracción de los adhesivos dentales [Internet]. *MedULA.* 2013 [citado 20 de noviembre 2022]; 22(1):60-66. Disponible de: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/37438>

24. Martínez S, Mendoza S, Morales A. Influencia de la dentina en el efecto antibacteriano de 2 concentraciones de hipoclorito de sodio en el crecimiento de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 [Internet]. *Int. J. Odontoestomat.* 2020 [citado 20 de noviembre 2022]; 14(3): 367-372. Disponible de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000300367>.
25. García J, Cabrera A, Ponce S. Injerto de dentina autógena aplicado para la preservación de reborde residual. Reporte de un caso clínico [Internet]. *Rev Odontol Mex.* 2019 [citado 20 de noviembre 2022]; 23 (3): 182-191. Disponible de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2019/uo193g.pdf>
26. Uribe F, Cantín M, Alister J, Vilos C, Fariña R, Olate S. Proteína Morfogenética Ósea y su Opción como Tratamiento de la Fisura Alveolar [Internet]. *Int. J. Morphol.* 2017 Mar [citado 23 de marzo 2023]; 35(1): 310-318. Disponible de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100049>.
27. Sierra G, Castro R, González A, Lara J, Chávez A. Proteínas morfogenéticas óseas (BMP): aplicación clínica para reconstrucción de defectos en hueso [Internet]. *Gac Med Mex.* 2016 [citado 23 de marzo 2023]; 152:381-5. Disponible de: [https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/n3/GMM\\_152\\_2016\\_3\\_381-385.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/n3/GMM_152_2016_3_381-385.pdf)
28. Cuervas M, Mora F. Tejido Óseo. Madrid: Hospital General Universitario Gregorio Marañón. [Internet]. 2010; [citado 22 de marzo 2023]; Disponible de: [https://unitia.secot.es/wed/manual\\_residente/CAPITULO%201.pdf](https://unitia.secot.es/wed/manual_residente/CAPITULO%201.pdf)
29. Rebolledo M, Harris J, Higgins E, Molinares L. Cicatrización y regeneración ósea de los maxilares después de una quistectomía: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Univ Odontol.* 30(65): 71-78. [Internet]. 2011; Disponible de: <https://www.redalyc.org/pdf/2312/231221606009.pdf>
30. Fernández I, Alobera Miguel, Del Canto M, Blanco L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea II: El proceso de remodelado [Internet]. *Med. oral patol. oral cir.bucal.* 2006 Abr [citado 23 de marzo 2023]; 11( 2 ): 151-157. Disponible de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1698-69462006000200012&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200012&lng=es).
31. Forriol F. Los sustitutos óseos y sus posibilidades actuales [Internet]. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2005 [citado 23 de marzo 2023]; 70(1):82-93. Disponible de: [http://www.aaot.org.ar/revista/2005/n1\\_vol70/art14.pdf](http://www.aaot.org.ar/revista/2005/n1_vol70/art14.pdf)
32. Bravo I, Bartolo B, Castro Y. Plasma rico en fibrina e injerto conectivo en la instalación de un implante dental [Internet]. *Rev Habanera de Cienc Méd.* 2021 [citado 20 de noviembre 2022]; 20(1):1-11. Disponible de:

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cg i?IDARTICULO=106210>

33. Príncipe Y, Mallma A, Castro Y. Efectividad del plasma rico en fibrina y membrana de colágeno en la regeneración ósea guiada [Internet]. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2019 [citado 20 de noviembre 2022]; 12(2): 63-65. Disponible de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072019000200063>.

34. Choukroun J. PRF e i-PRF avanzados: ¿concentrados de plaquetas o concentrados de sangre? [Internet]. J Periodontal Med Clin Pract 2014[citado 8 de octubre 2022];1(1):3. Disponible de: [https://www.researchgate.net/publication/312448379\\_Advanced\\_PRF\\_i-PRF\\_platelet\\_concentrates\\_or\\_blood\\_concentrates](https://www.researchgate.net/publication/312448379_Advanced_PRF_i-PRF_platelet_concentrates_or_blood_concentrates)

35. Venezuela. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Pub. Gaceta Oficial N° 5.908 de 1999, diciembre 30. Caracas, Venezuela;1999.

36. Venezuela. Congreso de la República de Venezuela. Ley Sobre el Derecho de Autor. Pub. Gaceta Oficial N° 4.638 (Extraordinario) de 1993, octubre 1. Caracas: Congreso de la República de Venezuela, 1993.

37. Tortolini P, Rubio S. Diferentes alternativas de rellenos óseos [Internet]. Rev Avances en Period. 2012 Dic [citado 26 de marzo 2023]; 24(3): 133-138. Disponible de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-6585201200030003&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-6585201200030003&lng=es).

38. Balestrini M. Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación. (4ta ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Consultores Asociados; 2006.

39. Hernández S, Fernández C, Baptista L. Metodología de la investigación. (5ta ed). México: Mc Graw Hill Interamericana Editores; 2015.

40. Arias, F. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. (5ta ed). Caracas, Venezuela: Editorial Episteme; 2015.

41. Alazraki, R. Elaborar fichas. El taller del escritor universitario. Buenos Aires, Argentina: Prometeo Libros; 2007.

42. Camarena, A. Investigación bibliográfica. [Internet]. Efecto del uso previo de soluciones desinfectantes sobre la superficie dentinaria haciendo uso de sistemas adhesivos autoacondicionadores: fuerza traccional. 2011; [Citado 18 de mayo 2023]; Disponible de:

<https://www.cop.org.pe/bib/tesis/ALEXANDRAROSYCAMARENAFONSECA>

43. Villareal, M. Inducción de dentina utilizando un derivado de matriz de esmalte como recubrimiento pulpar directo en piezas dentales permanentes. 2003; [Internet]. Tesis. Institución de educación universitaria en San Nicolás de los Garza, México. [Citado 16 de mayo 2023]; Disponible De: <http://eprints.uanl.mx/1541/1020149057.PDF>
44. Sánchez, L. Bazar, S. Barona, C. Martínez, J. Regeneración ósea guiada con dentina autógena tras la exodoncia de un premolar retenido en posición invertida. 2021; [Internet]. Científica dental: revista científica de formación continuada. [Citado 18 de mayo 2023]; Disponible de: <http://Dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8250730>
45. Torres, L. Torres, C. Caracterización de la dentina tratada endodóticamente: una revisión. [Internet]. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2014; 25(2) [Citado 16 de mayo 2023]; Disponible de: [http://www.scielo.org.co./scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-246X2014000100010](http://www.scielo.org.co./scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2014000100010)
46. Calvo, J. Nuevo procedimiento para procesar los dientes extraídos como injerto en alveolos postextracción. Estudio experimental en perros. [Internet]. Universidad Católica San Antonio de Murcia 2019; [Citado 22 de marzo 2023]; Disponible de: [https://www.bioner.es/wp-content/uploads/2017/07/prof.dr\\_dr\\_-calvo-guirardo\\_nuevo-procedimiento-para-proc.](https://www.bioner.es/wp-content/uploads/2017/07/prof.dr_dr_-calvo-guirardo_nuevo-procedimiento-para-proc.)

## ANEXOS

### FICHAS BIBLIOGRAFICAS

N°	AÑO Y AUTOR	TITULO	DISEÑO	CONCLUSIÓN
1	Torres, L. Torres, C. 2014.	Caracterización de la dentina tratada endodónticamente.	Se seleccionaron 67 artículos que cumplieron con describir y detallar los cambios en la dentina cuando es irrigada con hipoclorito de sodio al 5,25% y ácido etilendiaminotetraacético, (edta), al 17% y clorhexidina al 2% en diferentes momentos del tratamiento.	La dentina tratada endodónticamente, es un sustrato alterado químicamente que repercute en sus propiedades y en la durabilidad de la adhesión.
2	Brunello G, Zanotti F, Trentini M, Zanolla I, Pishavar E, Favero V, Favero R, Favero L, Bressan E, Bonora M, Sivolella S, Zavan B. Exosomes. 2022.	Las células madre derivadas de la pulpa dental muestran diferentes propiedades angiogénicas y osteogénicas en relación con la edad del donante.	El objetivo del estudio fue investigar el efecto de las exosomas (EXO), derivadas de células madre de pulpa dental de dientes permanentes (grupo de donantes mayores) o dientes deciduos exfoliados (grupo de donantes jóvenes) en MSC cultivadas in vitro.	En conclusión, los EXO podrían emplearse para promover la regeneración ósea, probablemente desempeñando un papel importante en la neoangiogénesis en las primeras fases de curación
3	Camarena, A. 2011.	Efecto del uso previo de soluciones desinfectantes sobre la superficie dentinaria haciendo uso de sistemas adhesivos autoacondicionadores.	Con el uso de soluciones desinfectantes tales como clorhexidina, hipoclorito de sodio, EDTA, entre otras y prevenir futuras irritaciones o inflamaciones de la pulpa así como la potencial caries recidivante.	Los sistemas adhesivos autoacondicionadores son usados de rutina en la odontología restauradora, el clínico puede colocar restauraciones directas de una forma más simplificada.
4	Serrano M, Berríos M, López J, Díaz V, Araujo P,	Efecto del contenido de relleno y polvo de dentina sobre la resistencia a la tracción de los	Con el objetivo de evaluar el contenido de relleno y el efecto del polvo de dentina coronaria sobre la	El efecto significativo sobre la resistencia a la tracción; sin embargo, hay un

	Salinas P. 2013.	adhesivos dentales.	resistencia adhesiva dental a la tracción, se realiza un estudio experimental de corte transversal.	efecto de interacción entre el relleno del adhesivo dental y la presencia se determina en gran medida la frecuencia con que los adhesivos dentales probados aquí se fracturan por debajo o por encima del valor sugerido.
5	Villareal, M. 2003	Inducción de dentina utilizando un derivado de matriz de esmalte como recubrimiento pulpar directo en piezas dentales permanentes.	Se realizó una comunicación pulpar intencional para posteriormente ser recubierta por los siguientes materiales Emdogain, Hjdróxido de calcio y Cera rosa.	Es satisfactorio que además de formar tejido mantenía un estado de salud óptima de la pulpa sin causar molestias pre o postoperatorias.
6	Tortolini P, Rubio S. 2012.	Diferentes alternativas de rellenos óseos.	Con material de relleno y otro exigen conocimientos de las propiedades histológicas normales de los tejidos y las características de los biomateriales.	El desarrollo de las membranas de regeneración ósea guiada ha demostrado su utilidad para asistir y ayudar en los injertos óseos
7	Fernández I, Alobera Miguel, Del Canto M, Blanco L. 2006.	Bases fisiológicas de la regeneración ósea II: El proceso de remodelado.	. En estas unidades hay osteoclastos, macrófagos, preosteoblastos y osteoblastos y están regidos por una serie de factores, tanto generales como locales, permitiendo el normal funcionamiento del hueso y el mantenimiento de la masa ósea.	El propósito fue realizar una revisión de los conocimientos actuales sobre los mecanismos bioquímicos y fisiológicos del proceso de remodelado óseo, resaltando de manera especial el papel de los factores reguladores del mismo, entre los que destacan los factores de crecimiento.
8	Príncipe, Y. Mallma, A. Castro, Y. 2019	Efectividad del plasma rico en fibrina y membrana de colágeno en la regeneración ósea guiada.	Fueron utilizados 30 cobayos (Roedores) divididos en tres grupos de 10 cobayos cada uno (Grupo A: Control, grupo B: Membrana de colágeno y grupo C:	El PRF induce una mayor proliferación celular de forma significativa que los otros grupos en los primeros días de cicatrización; a los

			Plasma rico en fibrina).	30 días la proliferación es similar con el grupo de membrana de colágeno sin existir diferencias significativas.
9	Rebolledo M, Harris J, Higgins E, Molinares L 2011.	Cicatrización y regeneración ósea de los maxilares después de una quistectomía.	Es importante utilizar materiales osteoinductivos como el injerto óseo autólogo, colágeno liofilizado para injertos o PRP, puesto que estos tienen la capacidad de estimular la formación ósea de una manera más rápida.	
10	Bravo I, Bartolo B, Castro Y. 2021	Plasma rico en fibrina e injerto conectivo en la instalación de un implante dental.	Describir el tratamiento regenerativo combinando plasma rico en fibrina e injerto conectivo en la instalación de un implante dental en el sector anterosuperior.	En el presente caso, la combinación de plasma rico en fibrina e injerto conectivo favoreció el aspecto estético periimplantaria sin evidenciarse complicaciones durante el postoperatorio.
11	Oktay E, Demiralp B, Demiralp B, Senel S, Akman A, Eratalay K, Akincibay, H. 2010	Efectos de la combinación de plasma rico en plaquetas y quitosano sobre la regeneración ósea en defectos craneales experimentales de conejo. Implantol oral.	Se crearon cuatro defectos craneales con un diámetro de 4,5 mm en cráneo de conejo y se injertaron con PRP, esponja de quitosana sola y esponja de quitosana incorporada con PRP. Con hueso nuevo trabecular grueso en el grupo de PRP.	Como limitación de este estudio, los factores de crecimiento no se cargaron con esponjas de quitosano y luego se congelaron y secaron.
12	Pohl S, Binderman I, Tomac J. 2020	Mantenimiento de las dimensiones de la cresta alveolar utilizando un autoinjerto de partículas de dentina dental extraída y fibrina rica en plaquetas: un estudio de tomografía computarizada de haz cónico radiográfico	Evaluar los cambios dimensionales de la cresta cuatro meses después de la extracción del diente y el injerto inmediato con autoinjerto de partículas de dentina mineralizada y fibrina rica en plaquetas picada.	La preservación del alvéolo con MPDA con PRF posterior a la extracción del diente sin colgajo dio como resultado dimensiones verticales del alvéolo bien mantenidas y una reducción mínima de la cresta horizontal.

		retrospectivo.		
13	Andrade J, Camino M, Nally M, Quirynen B, Martínez P. 2020.	Combinación de dentina particulada autóloga, L-PRF y fibrinógeno para crear una matriz para la preservación predecible de la cresta.	Se injertaron diez alveolos de extracción con "bloque de dentina", una mezcla de dentina autóloga particulada con membranas de fibrina rica en plaquetas y leucocitos (L-PRF) cortadas en una proporción de 1:1, y fibrinógeno líquido como aglutinante.	El bloque de dentina demostró ser un sustituto óseo adecuado en un modelo de preservación de crestas alveolares.
14	Paredes A, Ortega O, González A, Bustillos L, Velazco G. 2014.	La regeneración ósea obtenida con Quitosano y plasma rico en Fibrina.	En este estudio, se propone analizar radiográficamente la regeneración ósea de ambos polímeros sobre alvéolos dentales postextracción.	Se concluye que ambos biomateriales se pueden tomar como opciones de tratamientos en la regeneración ósea guiada de tejidos.
15	Del Canto Díaz A. 2017.	Utilización de material dentario autólogo como injerto en el alveolo post-extracción	Se realizó un estudio clínico a boca partida con un total de 9 pacientes que precisaron extracciones dentarias de dientes uniradiculares y fueron rehabilitados mediante implantes osteointegrados de forma diferida.	Se considera la dentina autóloga como un material prometedor en la técnica de preservación alveolar.
16	Grawish M, Grawish L, Grawish H, Grawish M, Holiel A, Sultan N.. 2022	Matriz de dentina desmineralizada para la regeneración de tejidos óseos dentales y alveolares.	El material acelular biomimético, se utilizó TDM/DDM para la regeneración del complejo dentina-pulpa mediante la técnica de recubrimiento pulpar directo.	Si se suministra en la consistencia y las formas adecuadas y en diferentes tamaños con buenas propiedades biológicas, se puede usar de manera eficiente en lugar de algunos biomateriales regenerativos de uso generalizado.
17	Beca T. 2020.	Injerto Autólogo de dentina en cirugía mínimamente invasiva para la regeneración ósea.	Combinando la tunelización subperióstica como técnica de regeneración ósea guiada (ROG), con el uso del diente del propio paciente.	La dentina humana empleada como material autólogo en procesos regenerativos tiene una gran biocompatibilidad y al no necesitar de una

				zona donante.
18	Sánchez, L. Bazar, S. Barona, C. Martínez, J. 2021	Regeneración ósea guiada con dentina autógena tras la exodoncia de un premolar retenido en posición invertida	Para minimizar la pérdida ósea, se utilizó una variedad de materiales de injerto se utilizan, entre los que destacan los injertos autógenos su capacidad para fomentar la osteogénesis, Osteoconducción y osteoinducción.	La dentina autógena demuestra ser un biomaterial biocompatible, adecuado para procedimientos de regeneración ósea guiada, tras la extracción de dientes retenidos, como alternativa a otros biomateriales.
19	Camejo M. 2010	Ingeniería de tejido en la regeneración de la dentina y la pulpa.	El objetivo de discusión para la terapia génica en la próxima década es demostrar que puede proveer un tratamiento seguro y que justifique el costo beneficio.	La terapia de regeneración revolucionará el futuro de la endodoncia, sin embargo requiere de mayores investigaciones para poder ser una alternativa de tratamiento, como recubridor pulpar para conservar la vitalidad pulpar y para el tratamiento de conductos.
20	Valdec S, Pasic P, Soltermann A, Thoma D, Stadlinger B, Rücker M. 2017.	Preservación de la cresta alveolar con dentina particulada autóloga.	Después de la extracción y de la formación de partículas de la dentina restante en un molino de hueso, las partículas de dentina se rellenaron inmediatamente con ortotopos en el alvéolo alveolar.	Para el establecimiento de la dentina como material de aumento para los procedimientos de aumento de la mandíbula, ahora es necesario un ensayo clínico prospectivo.
21	Cardaropoli D, Nevins M, Schupbach P. 2019.	Formación de hueso nuevo utilizando un diente extraído como biomaterial: reporte de un caso con evidencia histológica.	Después de la extracción del diente, se trituró la raíz limpia y se injertaron los gránulos de dentina y cemento en un alvéolo de extracción nuevo para un procedimiento de conservación de la cresta.	Este novedoso procedimiento sugiere el uso de partículas dentales como material de injerto.
22	López H, Canto M, Del Alobera M,	Propiedades osteoinductivas de la dentina en regeneración ósea	Se presentan como parte de un estudio en desarrollo los primeros casos tras realizar	Se Observó a nivel tomográfico menor variación dimensional en los

	Clemente C, Seco J. 2021		exodoncias múltiples.	alveolos donde se llevó a cabo la preservación con dentina particulada.
23	Sánchez L, Pérez F, Martín M, Madrigal C, Martínez J. 2019.	Uso permanente de dentina autógena como material de injerto en cirugía oral.	Para minimizar la pérdida ósea, se utilizó una variedad de materiales de injerto se utilizan, entre los que destacan los injertos autógenos su capacidad para fomentar la osteogénesis, Osteoconducción y osteoinducción.	Se ha demostrado que la dentina produce buenos resultados en términos de la ganancia ósea y la estabilidad primaria del implante.
24	Gual P, Polis C, Estrugo A, Ayuso R, Marí A, López J. 2018.	Dientes autógenos utilizados para injertos óseos.	Se realizó una revisión sistemática de la literatura analizando artículos publicados entre 2007 y 2017.	No hay pruebas suficientes sobre los efectos de los dientes autógenos utilizados para el injerto óseo para sustentar conclusiones definitivas, aunque se ha demostrado buenos resultados sobre la estabilidad de los implantes.
25	Kim Y, Kim S, Byeon J, Lee H, Um I, Lim S. 2010.	Desarrollo de un nuevo material de injerto óseo utilizando dientes autógenos.	Se utilizó AutoBT en el momento de la colocación del implante, simultáneamente con la cirugía de osteoinducción.	En conclusión, el CCRCC metastásico oral puede afectar glándula salival– que contiene tejidos y debe ser considerado en el diagnóstico diferencial de células claras intraorales.