

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

**UNIDAD XOCHIMILCO**



**Casa abierta al tiempo**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A LA SALUD**

**EL PAPEL DE LA PERIOSTINA EN LOS TEJIDOS  
PERIODONTALES: REVISIÓN SISTÉMICA**

**PRESENTA**

**ALUMNO: SALMA ÁLVAREZ MARTÍNEZ**

**MATRICULA: 2182030200**

**TUTORA: MSc. Rosina Eugenia Villanueva Arriaga**

**PERIODO**

**Agosto 2022 – Julio 2023**

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials or a name, positioned above a horizontal line.

---

**Asesora MSc. Rosina Eugenia Villanueva Arriaga**



---

**Comisión de Servicio Social de la Licenciatura en Estomatología**  
**Mtra. Sandra Compéan Dardón**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, por forjar nuestro conocimiento y formación necesaria en la preparación profesional, porque a través de los conocimientos que adquirimos en sus aulas, logró despertar e inculcar la pasión por el estudio y la vida, el valor y el respeto a la dignidad humana, la libertad y coraje necesarios para participar en forma creativa y comprometida en el presente y el futuro de la humanidad.

A los profesores, que en cada instante de su vida realizan la valiosa tarea de entregar su conocimiento, enriqueciendo nuestra vida y de esta manera, salvaguardar la esperanza en el futuro y la fe en las nuevas generaciones que se enfrentaran a la vida profesional.

A mi asesora Msc. Rosina Eugenia Villanueva Arriaga, por el apoyo y atención que me brindó durante el desarrollo de esta investigación.

Un agradecimiento especial a mis padres, porque gracias a su apoyo, constancia y dedicación he llegado a emprender y culminar la más grande de mis metas, la cual forma parte de la herencia más importante que me han otorgado.

## INDICE

Lista de figuras .....	2
Resumen .....	3
Abstract .....	4
1. 1.Introducción .....	5
2. Marco teórico	
2.1 Ligamento periodontal .....	6
2.2 Estructura y composición .....	6
2.3 Componentes celulares .....	7
2.3.1 Fibroblastos .....	7
• Síntesis de colágeno .....	8
• Fibroblastos del ligamento periodontal .....	8
2.3.2 Osteoblastos .....	9
• Remodelado óseo.....	9
2.3.3 Cementoblastos .....	10
2.4 Funciones del ligamento periodontal .....	10
2.4.1 Transmisión y resistencia al impacto de las fuerzas oclusivas...	10
2.4.2 Mantenimiento .....	11
2.4.3 Nutrición y sensitiva .....	11
3. Periostina .....	11
3.1 Estructura y síntesis .....	12
3.2 Funciones de la periostina .....	13
4. Periostina y la íntima relación con el ligamento periodontal .....	13
5. Planteamiento del problema .....	15
6. Justificación .....	15
7. Objetivo general .....	16
7.1 Objetivos específicos .....	16
8. Metodología .....	16
8.1 Estrategia de búsqueda PICO .....	16
8.2 Criterios de inclusión .....	17
8.3 Criterios de exclusión .....	17
8.4 Diagrama PRISMA .....	18
8.5 Tabla de estudios .....	19
8.6 Tabla de recopilación de contenido .....	20
8.7 Tabla de evaluación JADAD .....	21
8.8 Evaluación de riesgo a sesgo .....	21
9. Resultaos .....	22
9.1 Tabla de exploración de resultados .....	22
10. Discusión .....	23
11. Conclusión .....	26
12. Referencias bibliográficas .....	27
13. Informe de actividades .....	29
13.1 Calendario de actividades .....	29
14. Conclusiones del servicio social .....	30

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Estrategia de búsqueda de artículos

Figura 2. Diagrama PRISMA

Figura 3. Evaluación del riesgo de sesgo ROBvis

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Tabla de estudios seleccionados

Tabla 2. Tabla de recopilación de contenido de los artículos seleccionados

Tabla 3. Tabla de evaluación de JADAD

Tabla 4. Tabla final de resultados

## RESUMEN

**Introducción:** La periostina es una proteína encontrada principalmente en el periostio y el ligamento periodontal que desempeña un papel importante en la formación y mantenimiento de los tejidos conectivos, la cual se encarga de unir y entrecruzar el colágeno tipo I, obteniendo como resultado la remodelación del tejido periodontal. **Objetivo:** Reconocer la importancia de la periostina en la homeostasis de los tejidos dentales- **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, usando artículos científicos de investigación empleando la estrategia PICO a partir de la cual, se seleccionaron artículos publicados con un tiempo no mayor a 11 años y encontrados en idioma inglés, la recopilación de artículos se realizó en 3 bases de datos entre ellos PubMed, SpringerLink y Elsevier. La selección bibliográfica se halla sobre método PRISMA utilizando como palabras clave *periostin* y *periodontal tissues*. La evaluación metodológica se basa en el método JADAD la cual, hace uso de la herramienta ROBvis que ofrece ciertas funciones para procesar una tabla de evaluación de riesgo a sesgo en un gráfico de semáforo. **Resultados:** Al comparar los 7 artículos, se llegó a demostrar que la disminución de la expresión de la periostina en el ligamento periodontal es producto de un retraso en la formación de fibras de colágeno, favoreciendo el surgimiento de enfermedad periodontal. **Conclusiones:** Después de un exhaustivo análisis, se determina que el uso de este biomarcador será relevante en el tratamiento de enfermedades periosontales.

**Palabras clave:** Periostina y tejidos periodontales

## ABSTRACT

**Introduction:** Periostin is a protein found mainly in the periosteum and periodontal ligament that plays an important role in the formation and maintenance of connective tissues, which is responsible for joining and crosslinking type I collagen, resulting in the remodeling of periodontal tissue. **Objective:** To recognize the importance of periostin in the homeostasis of dental tissues. **Material and methods:** A descriptive study was conducted, using scientific research articles using the PICO strategy from which articles published with a time not exceeding 11 years and found in English were selected, the collection of articles was carried out in 3 databases including PubMed, SpringerLink and Elsevier. The bibliographic selection is on PRISMA method using periostin and periodontal tissues as keywords. The methodological evaluation is based on the JADAD method which makes use of the ROBvis tool that offers certain functions to process a risk to bias assessment table in a traffic light graph. **Results:** When comparing the 7 articles, it was shown that the decrease in the expression of periostin in the periodontal ligament is the product of a delay in the formation of collagen fibers, favoring the emergence of periodontal disease. **Conclusions:** After an exhaustive analysis, it is determined that the use of this biomarker will be relevant in the treatment of periodontal diseases.

**Keywords:** Periostin and periodontal tissues.

## INTRODUCCION

La periostina también denominada factor 2 específico de osteoblastos, es una proteína correspondiente al grupo fascina-1 ubicada principalmente en el periostio y ligamento periodontal. A partir de su descubrimiento, se planteó que la periostina es un componente estructural de la matriz extracelular (MEC). Sin embargo, durante los últimos años se ha comprobado que también desempeña un papel importante en el funcionamiento y mantenimiento habitual de los tejidos conectivos.

La periostina como una proteína secretada por fibroblastos con un peso molecular de 90 kDa la cual exhibe una estructura compuesta de un dominio EMI-terminal, 4 dominios fas-1 y un dominio C-terminal enlazados a partir de una molécula de heparina.

Posterior a su secreción, la periostina es distribuida en la mayoría de los tejidos ricos en colágeno tipo I como el hueso, ligamento periodontal, válvulas cardíacas, piel, entre otros. Es por ello que el interés de la periostina ha aumentado considerablemente en el transcurso de los últimos 10 años específicamente en el campo estomatológico donde se analiza las condiciones normales y patológicas del aparato de inserción.

El presente Informe de Servicio Social se focaliza en el equilibrio que aporta la periostina a los tejidos periodontales, así como, los factores que alteran los niveles de periostina en el ligamento periodontal. Prueba de ello, es el conjunto de investigaciones que dan a conocer la inmunoreactividad de la periostina al inicio de la etapa de odontogénesis observada entre el epitelio interno y las células preodontoblasticas; conforme avanza el desarrollo dentario y con ello la adultez, se logró identificar la presencia de periostina únicamente en el ligamento periodontal.

Por el contrario, se incorpora la presencia de ratones genéticamente modificados con ausencia de periostina facilitando el comportamiento del aparato de inserción al igual que los órganos dentarios ocasionando el surgimiento de ligamento periodontal ensanchado, carencia de matriz de esmalte/dentina y como consecuencia la producción irregular de órganos dentarios y por ende inestabilidad en el soporte dentario.

Pese a todo, gran parte de los estudios previamente realizados se han orientado a descubrir la función y localización de periostina en el aparato estomatognático, así como su implicación en la remodelación ósea. De acuerdo con los antecedentes ya expuestos y con el propósito de contribuir a la comprensión de la actividad realizada por la periostina en el área estomatológica, se lleva a cabo el presente trabajo, en el que se efectúa la revisión sistemática de diversos artículos científicos vinculados a los niveles de periostina en el ligamento periodontal de ratones y humanos.

## **MARCO TEORICO**

### **2.1 LIGAMENTO PERIODONTAL**

Es un tipo de tejido conectivo fibroso y abundantemente vascularizado que se encuentra rodeando las raíces dentales, además de dar unión al cemento radicular y hueso alveolar; teniendo origen a partir de las fibras del saco dentario (Chiego *et al.*, 2014; Gómez *et al.*, 2019).

### **2.2 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN**

El ligamento periodontal ocupa el espacio periodontal y está compuesto de haces de fibras de colágeno y sustancia fundamental, que a su vez se integra de proteínas y polisacáridos; presenta una anchura que oscila entre los 0.10 a 0.38 mm (Chiego *et al.*, 2014; Gómez *et al.*, 2019), aunque puede variar dependiendo del individuo, y es el encargado de distribuir y absorber las fuerzas ejercidas durante el proceso de masticación y proporciona movilidad fisiológica a los órganos dentales (Ramos *et al.*, 2013).

El ligamento está conformado por dos grandes grupos de fibras colágenas, principalmente colágeno tipo I, denominadas cada una de acuerdo a su localización e insertadas en ambos extremos con el cemento y la pared del alveolo, no obstante, este tejido también contiene fibras de colágeno tipo III importantes para mantener

la integridad del ligamento durante los movimientos dentarios producidos a la hora de masticar (Chiego *et al.*, 2014), sin embargo, se han encontrado otro tipo de fibras peculiarmente parecidas a las elásticas denominadas fibras de oxitalano encargadas de intervenir en el soporte dentario y resistencia mecánica (Eley *et al.*, 2012).

En cuanto a la sustancia fundamental, se localiza rodeando las células y fibras que forman parte del tejido conectivo. Histológicamente, se puede observar que carece de estructura y consiste en una mezcla de proteoglucanos y glucosaminoglucanos que brindan la absorción de los diferentes tipos de tensiones funcionales, sirviendo, así como un cojín hidráulico (Carranza *et al.*, 2012; Ramos *et al.*, 2013).

Por otro lado, los espacios intersticiales forman parte de una red de vasos sanguíneos, nervios y sistema linfático, situados entre cada haz de fibras pertenecientes al ligamento y diseñados especialmente para soportar el impacto de las fuerzas masticatorias (Chiego *et al.*, 2014; Ramos *et al.*, 2014).

## **2.3 COMPONENTES CELULARES**

Como todo tejido conectivo, el ligamento periodontal está constituido por células que le permiten desempeñar múltiples funciones y así, mantener la viabilidad y permanencia de los órganos dentarios; de esta manera, se pueden distinguir los siguientes tipos de células: fibroblastos, osteoblastos y cementoblastos.

### **2.3.1 Fibroblastos**

Los fibroblastos son células encontradas en gran cantidad en el ligamento periodontal debido a la síntesis de colágeno, proteoglucanos y glicoproteínas (Eley *et al.*, 2019), asimismo, se sabe que este tipo de células son imprescindibles para obtener la adecuada remodelación y degradación de fibras de colágeno consiguiendo de esta manera la estructura normal de lo que hoy conocemos como ligamento (Acosta *et al.*, 2066). Ahora bien, el fibroblasto presenta receptores de superficie específicos como la IL-1 encargada de elaborar colagenasa e IL-6,

incentivando la actividad de las células osteoblasticas, de la misma manera y en conjunto, la IL-1 e IL-6 son sustancias cruciales para la respuesta de los tejidos ante la presencia de fuerzas ortodoncias (Sokos *et al.*, 2014).

### *Síntesis de colágeno*

Da inicio cuando el ribosoma es encargado de sintetizar grandes cadenas de polipéptidos que llegarán a través de la información proporcionada por el ARN mensajero para posteriormente ser vaciadas en el retículo endoplasmático, más tarde, esté junto con el aparato de Golgi, serán el sitio donde se llevará acabo las modificaciones postraduccionales de la cadena polipéptidica dando como resultado una molécula denominada procolágeno, es preciso tener en cuenta que debe haber Vitamina C para completar y lograr las modificaciones pertinentes. Finalmente, está molécula dejará la célula establecerse dentro de los gránulos de secreción poseyendo como ubicación final el espacio extracelular, paralelamente llegarán varias enzimas encargadas de eliminar los restos de aminoácidos que no se entrecruzaron de manera correcta formándose así el tropocolágeno que dará origen a las posteriores fibrillas colágenas (Gómez *et al.*, 2019).

### *Fibroblastos del Ligamento Periodontal*

Esta célula es considerada fundamental para la estructura del ligamento ya que se encarga de formar y preservar el ligamento periodontal si llegase a recibir un estímulo perjudicial; los encontramos rodeando la porción más apical del órgano dental manteniendo así, el anclaje del tejido conectivo al alveolo. Actualmente, se han llevado a cabo investigaciones que determinan la íntima relación entre la producción de sustancias proinflamatorias y lo posterior formación de células encargadas de la reabsorción ósea “osteoclastos”, para ello se llevó a cabo un estudio realizado por *Wattanaroonwong y et.* señala un modelo de osteoclastogenesis *in vitro* que explica la formación de diversas moléculas de señalización dando como resultado el aislamiento de los fibroblastos y la posterior

migración de los precursores osteoclastos al sitio de origen de los fibroblastos (Sokos *et al.*, 2014).

### **2.3.2 Osteoblastos**

Son células diferenciadas responsables de formar hueso a partir de la síntesis de matriz ósea además de elaborar la llamada fosfatasa alcalina asumiendo como papel esencial la mineralización del hueso inicial y de igual forma, regular la reabsorción ósea efectuada por osteoclastos a partir de señales emitidas por citocinas específicas; situadas en ligamento periodontal revistiendo el hueso alveolar (Ross *et al.*, 1992; Fernández *et al.*, 2006).

Es preciso tomar en cuenta que los osteoblastos permanecen y se extienden sobre la superficie del endostio formando una cubierta protectora que actuara como una herramienta fundamental para la remodelación ósea (Riancho *et al.*, 2011).

#### *Remodelado óseo*

Es necesario saber las fases que contribuyen al recambio óseo. Inicialmente, el hueso se encuentra en estado de reposo, más tarde se llevará a cabo un fenómeno que permite acelerar la reabsorción mediada por la superficie ósea haciendo retroceder a los osteoblastos y de esta manera, dejar libre el paso a los osteoclastos para tomar posesión de la superficie mineralizada que quedo comprometida; análogamente, los osteoclastos se encargaran de degradar la matriz osteoide apoyándose de células efectoras del sistema inmune “macrofagos” liberando sustancias utilizadas por los preodontoblastos y a su vez, estos sintetizaran material que permitirá la adhesión de tejido nuevo y posterior diferenciación. Finalmente, la acumulación de sustancia osteoide en las zonas anteriormente repletas de preosteoblastos empezaran a mineralizarse (Fernandez *et al.*, 2006; Riancho *et al.*, 2011).

### **2.3.3 Cementoblastos**

A lo largo de la vitalidad del órgano dentario, estas células permanecen sobre el cemento que recubre la raíz dental, además posee como tarea principal la unión de los tejidos blandos a la porción que abarca sobre la unión amelocementaria al ápice, conservando la fijación del tejido después de presentarse el proceso inflamatorio y posterior gravedad de la enfermedad (Ross *et al.*, 1992; Chiego *et al.*, 2014).

Prueba de ello, Zhao y *et.* Realizaron un estudio experimental con ratones Axin2creERT2 donde examinan la diferenciación de cementoblastos a partir de células madre especializadas como células Wnt responsivas durante la homeostasis y subsecuente a la enfermedad y en el transcurso del crecimiento de ligamento periodontal a base de células CD90+ (Zhao *et al.*, 2001).

## **2.4 FUNCIONES DEL LIGAMENTO PERIODONTAL**

Merece la pena subrayar el papel que ejerce el ligamento periodontal sobre el resto del sistema estomatognático; es decir, se mencionará las múltiples funciones de este tejido junto con su importancia.

### **2.4.1 Transmisión y resistencia al impacto de las fuerzas oclusivas**

Es necesario recalcar que la transmisión de las fuerzas oclusivas al hueso adyacente se encuentra regulado principalmente por la distribución de las fibras que componen el ligamento periodontal, es decir, al ejercer el proceso de masticación, la fuerza aplicada al órgano dentario se repartirá sobre las fibras (principalmente las oblicuas) moviendo el ápice al interior del alveolo, logrando soportar prácticamente toda la fuerza axial. En cuanto a la fuerza aplicada en dirección horizontal, el órgano dentario rotará un eje que modificara su dirección cuando incrementa la fuerza (Carranza *et al.*, 2012).

Ahora bien, la “teoría del sistema viscoelástico” trata de explicar el curso que lleva a cabo la absorción o resistencia del impacto realizado por las fuerzas oclusivas,

indicando que el ligamento solo ocupa un papel trivial ya que la función principal es impartida por el líquido extracelular hallado en los espacios medulares del hueso y obteniendo como consecuencia la contracción de las fibras colágenas y ocasionando que los vasos sanguíneos se estrechen (Chiego *et al.*, 2014).

#### **2.4.2 Mantenimiento**

La formación y remodelación del tejido periodontal es causado por el movimiento fisiológico y las fuerzas oclusivas expresadas durante todo el transcurso de la vida, debido a ello las células que componen el ligamento periodontal están en constante reestructuración gracias a diversos mecanismos activadores de señales que alertan a las células formadoras de colágeno, cemento y hueso a dar comienzo a la fase de recambio y construcción de nuevo tejido (Eley *et al.*, 2012; Carranza *et al.*, 2014).

#### **2.4.3 Nutrición y sensitiva**

El ligamento periodontal se destaca por presentar abundantes vasos sanguíneos lo que permite nutrir y dar subsistencia a las células de este tejido. De igual forma, ejerce una función sensorial originada por las fibras nerviosas dirigidas sobre la zona periapical y entre los conductos del hueso alveolar, manifestando impulsos de dolor, sensibilidad y presión (Chiego *et al.*, 2014).

### **3. PERIOSTINA**

Se le designa periostina a la proteína encontrada en el tejido conectivo rico en colágeno ubicada principalmente en el periostio y ligamento periodontal ejerciendo el papel clave en la integridad estructural y funcional del aparato de inserción, anteriormente denominada “factor 2 específico de osteoblastos” (Kudo *et al.*, 2017), es responsable del volumen óseo, así como la amplitud de la cortical (Mastaglia *et al.*, 2016). Fue descubierta por Takeshita *et. en* 1993 gracias a la clonación de

preosteoblastos de ratón MC3T3-E1 (Romanos *et al.*, 2014) menos fibroblastos NIH3T3. Asimismo, se tiene por entendido que el gen de periostina en ratones es localizado en el cromosoma 3 y reconoce 838 aminoácidos mientras que el gen de periostina en humanos se logra identificar en el cromosoma 13 y reconoce aproximadamente 836 aminoácidos dando por entendido que ambas cadenas de proteína señalan una similitud del 90% (Kudo *et al.*, 2017) en cuanto a su estructura.

### 3.1 ESTRUCTURA Y SÍNTESIS

La proteína periostina corresponde al grupo fascina-1 presentando un peso molecular de 90 kDa (Takayama *et al.*, 2012) y es una cadena señalizada que está compuesta de múltiples dominios y conviene especificar su utilidad. El primer dominio representado como el punto de intercambio de información entre proteína-proteína, adquiere la particularidad de ligarse a la fibronectina y Notch 1 llamado *EMI*, abundante en proteínas no esenciales (prueba de ello la cisteína), además posee cuatro dominios FAS-1 relacionado en gran medida con el colágeno tipo I y colabora a su vez con tenascina-C y BMP-1 encargado de la adhesión celular y un dominio C-terminal compatible para captar moléculas de agua y de igual manera, tendrá un sitio de enlace al que podrá unirse la heparina (Kudo *et al.*, 2017; Du *et al.*, 2017).

En el transcurso de la investigación sobre periostina, se ha encontrado la existencia de reguladores efectivos como el TGF- $\beta$  fungiendo como activador de la vía FAK y posterior transmisión de Twist-1 al núcleo llevando a cabo de esta manera la estimulación de periostina, análogamente, se ha descubierto que la metaloproteinasa BMP-1 es fundamental para la unión covalente entre colágeno y fibras elásticas gracias a la estimulación de LOX (lisis oxidasa) obteniendo como resultado la elaboración de los principales elementos fibrosos que constituyen la matriz extracelular (MEC) que más adelante servirán para contener el grosor de las fibrillas de colágeno tipo I y II (Kudo *et al.*, 2017; Romanos *et al.*, 2014).

Del mismo modo, se ha encontrado que dicha proteína junto con ciertas integrinas como  $\alpha\beta 3$  y  $\alpha\beta 5$  son capaces de promover la migración celular, también existe

evidencia de correlación con laminina  $\gamma 2$  asociada a cicatrización de heridas (Takayama *et al.*, 2012; Du *et al.*, 2017).

En resumen, estas interacciones ejemplifican que la proteína no solo forma la arquitectura, sino es un coadyuvante de diferenciación y morfología de los tejidos conectivos (Moody *et al.*, 2013).

### **3.2 FUNCIONES DE LA PERIOSTINA**

Después de un exhaustivo análisis y desarrollo, se ha encontrado que la periostina posee diversas utilidades, entre ellas se logra identificar el progreso de las válvulas cardiacas además del crecimiento y transformación esquelética. Pongo por caso, la expresión de periostina en enfermedades miocárdicas promoviendo la diferenciación de fibroblastos y posterior migración de las células al tejido amortiguador del endocardio (Romanos *et al.*, 2014; Markwarld *et al.*, 2019).

Por lo que se refiere a inflamación bronquial (ASMA), se ha postulado la periostina como un biomarcador efectivo a la inflamación eosinofílica, además de ser precursor de la respuesta inflamatoria mediada por interleucinas (IL-4 e IL-13) conservando de esta manera, el proceso inflamatorio exacerbado por la presencia de la misma proteína (Ontsuka *et al.*, 2012)

En cuanto al área dermatológica, se cree que la periostina está presente en tejido granular de las heridas y al entrar en contacto íntimo con integrinas específicas es la responsable de llevar a cabo la reparación tisular (epidermis-dermis), también se ha revelado la correlación entre los niveles séricos de periostina y la progresión/severidad de la dermatitis atópica (Kou *et al.*, 2014)

### **4. PERIOSTINA Y LA INTIMA RELACIÓN EL LIGAMENTO PERIODONTAL**

Es importante saber que, al inicio de la etapa de casquete y campana en la odontogénesis se da a conocer la inmunoreactividad de la periostina específicamente entre el epitelio interno y las células denominadas preodontoblastos, y a su vez, en los tejidos circundantes que envuelven el asa

cervical. Conforme avanza el desarrollo dentario y al término de este, se observa que dicha inmunoreactividad es localizada particularmente en los componentes fibrosos del ligamento periodontal (Takayma *et al.*, 2012; Moody *et al.*, 2013; Du *et al.*, 2017)

El proceso de fibrogénesis un claro ejemplo de la relación entre el desarrollo de formación/mantenimiento del ligamento periodontal y los fibroblastos responsables de producir periostina, ya que se ocupan junto con la tenascina C, de fabricar una red de fibronectina que servirá como guía estructural para la unión y entrecruzado del colágeno tipo I, obteniendo como resultado la renovación del tejido periodontal (Kudo *et al.*, 2011)

En estudios realizados con anterioridad, se halló la correlación entre los niveles de periostina en fluido crevicular y la aparición temprana de enfermedad periodontal consecuencia del proceso inflamatorio, facilitando de esta manera, la pérdida prematura del periodonto (Akman *et al.*, 2018; Razaeei *et al.*, 2021).

Por lo que refiere al mecanismo efectuado por las fuerzas ortodónticas y oclusivas involucradas directamente en el periodonto, se demostró que la periostina desempeña un papel fundamental en la remodelación, acelerando la degradación de colágeno en los sitios de tensión que en los de compresión (Remgirani *et al.*, 2016).

## **5. Planteamiento del Problema**

La enfermedad periodontal es uno de los padecimientos bucodentales con mayor prevalencia en el mundo. En México se ha reportado hasta un 70 por ciento de la población. De acuerdo a la Academia Americana de Periodoncia se presenta principalmente en personas de 65 años en adelante.

En las últimas dos décadas se ha encontrado que la periostina es una proteína presente en el periostio y ligamento periodontal, la cual desempeña un papel crucial en la integridad estructural y funcional del ligamento periodontal.

Una afección en el tejido periodontal o soporte dentario desencadena procesos infecciosos en la cavidad oral, que van desde una inflamación gingival (de las encías) hasta la destrucción de dicho tejido, lo que conduce a la pérdida de hueso alveolar y, finalmente, el diente.

## **6. Justificación**

El ligamento periodontal es un tejido compuesto de fibras colágenas que unen el hueso alveolar y el cemento que conforma la raíz. Su función principal es soporte de los dientes, y al mismo tiempo lleva a cabo la función nutritiva la cual mantiene en homeostasis la salud del ligamento.

La investigación ha demostrado que la baja/nula concentración de periostina en los tejidos dentales se ve directamente relacionada con la aparición temprana de enfermedad periodontal, así como deficiencia en la integridad de los tejidos de soporte y la formación anormal de los mismos.

El abordaje de este tema contribuirá en la comprensión del proceso fisiopatológico y mecanismo de acción de la periostina en los tejidos de soporte específicamente con el ligamento periodontal y contribuir a una mejor salud periodontal.

## 7. Objetivo General

- Reconocer la importancia de la periostina en el equilibrio de los tejidos periodontales

### 7.1 Objetivos Específicos

- a) Identificar los cambios del tejido periodontal afectado en los niveles de periostina
- b) Conocer los factores que alteran los niveles de periostina

## 8. Metodología

Se realizó un estudio descriptivo, usando artículos científicos de investigación utilizando la estrategia PICO a partir de la cual, se seleccionó artículos publicados desde el año 2011 al 2022 tomando en consideración que estén en idioma inglés/español, sean artículos originales, disponibles de textos completos y de acceso libre con las siguientes características.

**Problema:** Alteraciones y afecciones en el tejido periodontal

**Intervención:** Revisión sistemática sobre el poder de la periostina en la manifestación de enfermedad periodontal temprana por el deterioro y la incapacidad de remodelar la estructura de soporte dentario

**Control:** Periostina

**Resultado de interés:** Prevalencia de la ausencia de periostina en la manifestación de enfermedad periodontal

Esta búsqueda se realizó en 3 bases de datos principalmente, entre ellas PubMed, Springer Link y Elsevier. Se utilizaron las palabras clave *Periostin* y *periodontal tissues* y se definieron los siguientes criterios de selección:

**Criterios de inclusión:**

Artículos que involucren estudios con ratones, que involucren estudios con humanos, que incluyan información relacionada con periostina y su influencia en el ligamento periodontal

**Criterios de exclusión:**

Artículos cuyo periodo de publicación preceda los 11 años, que contengan las palabras periostina y ligamento periodontal pero que se lleven a cabo en otras especies pese a su conexión con otras líneas celulares, que estén estructurados bajo una revisión sistemática

La selección bibliográfica se encontró sobre método PRISMA (Fig. 1 y 2). Se agregaron boléanos para combinaciones de búsqueda empleando las palabras: “AND”, “OR”, usando la siguiente estrategia de búsqueda:

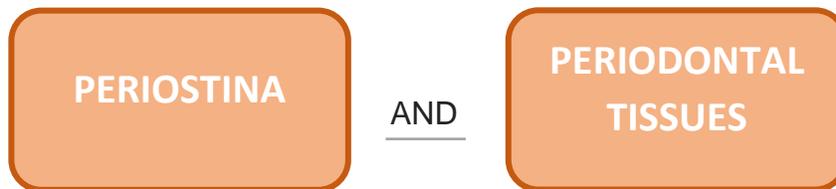


Figura 1: Estrategia de búsqueda para la selección de resultados

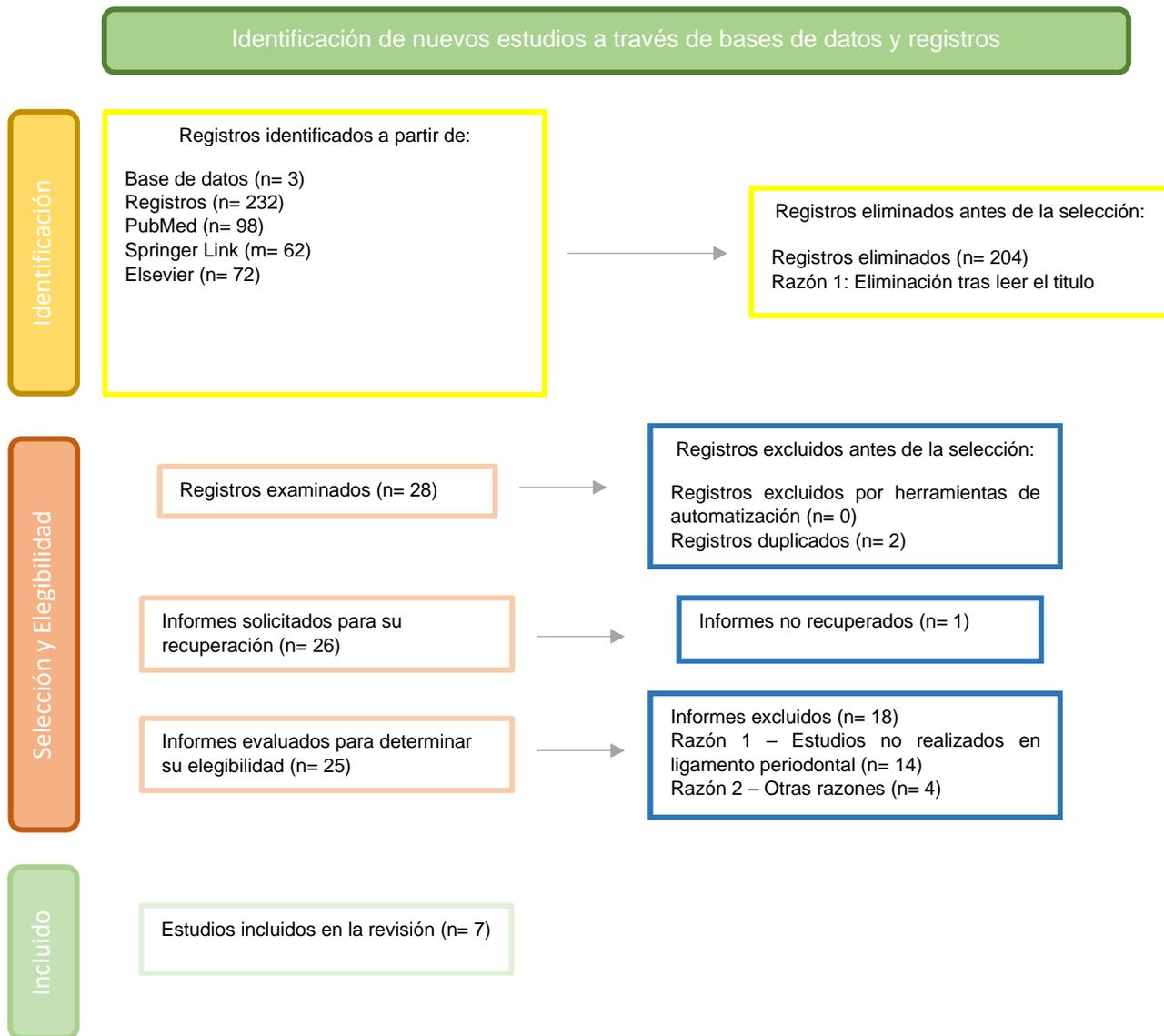


Figura 2: Diagrama de flujo PRISMA de selección de estudios

En la siguiente tabla se incluyen los estudios seleccionados tanto en ratones como en humanos, puesto que se pretende comprobar la relación existente entre la deficiencia de periostina y la carencia de soporte dentario para esta revisión sistemática, donde se colocó el autor, país, título y cita bibliográfica.

TABLA 1. DATOS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS			
AUTOR	PAÍS	TITULO	CITA VANCOUVER
Li J, et al. 2015	Japón	Altered distribution of HMGB1 in the periodontal ligament of periostin-deficient mice subjected to Waldo's orthodontic tooth movement	Li J, Feng W, Liu B, Sun B, Han X, Jian S, et al. Altered distribution of HMGB1 in the periodontal ligament of periostin-deficient mice subjected to Waldo's orthodontic tooth movement. J Mol Hist [Internet]. 2015;46(3):303-311. Disponible en: <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25948513/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25948513/</a>
Tang Y, et al. 2017	China	Periostin prenotes migration and osteogenic differentiation of human periodontal ligament mesenchymal stem cells via the Jun amino-terminal kinases (JNK) pathway under inflammatory conditions	Tang Y, Liu L, Wang P, Chen D, Wu Z, et al. Periostin prenotes migration and osteogenic differentiation of human periodontal ligament mesenchymal stem cells via the Jun amino-terminal kinases (JNK) pathway under inflammatory conditions. Cell Prolif [Internet]. 2017;50(6): E12369. Disponible en: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cpr.12369">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cpr.12369</a>
Chou JW, et al. 2011	Japón	Fyber system degradation and periostin and connective tissue growth factor level reduction, in the periodontal ligament of teeth in the absence or masticatory load	Choi jw, Arai C, Ishikaea M, Shimoda S, et al. Fyber system degradation and periostin and connective tissue growth factor level reduction, in the periodontal ligament of teeth in the absence or masticatory load. J Periodontal Res [Internet]. 2011;(46)5: 513-521. Disponible en: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0765.2011.01351.x">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0765.2011.01351.x</a>
Jiang Y, et al. 2022	China	Periostin regulates LPS-induced apoptosis via Nrf2/HO-1 pathway in periodontal ligament fibroblasts	Jiang Y, Yang P, Li C, Lu Y, Kou Y, et al. Periostin regulates LPS-induced apoptosis via Nrf2/HO-1 pathway in periodontal ligament fibroblasts. Oral Dis [Internet]. 2022;00: 1-17. Disponible en: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/odi.14189">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/odi.14189</a>
Qian Y, et al. 2021	China	Wht5a up-regulates Periostin through CaMKII pathway to influence periodontal tissue destruction in early periodontitis	Qian L, Shujuan G, Ping H, Li L, Welwei S, et al. Wht5a up-regulates Periostin through CaMKII pathway to influence periodontal tissue destruction in early periodontitis. J Mol Histol [Internet]. 2021;52(3): 555-566. Disponible en: <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s10735-021-09975-z">https://link.springer.com/article/10.1007/s10735-021-09975-z</a>
Sophia K 2nd, et al. 2020	Tailandia	Comparative evaluation of serum and gingival crevicular fluid periostin levels in periodontal health and disease: a biochemical study	Sophia K 2nd, Suresh S, Sudhakar U, Cader SA, Vardhini VM, et al. Comparative evaluation of serum and gingival crevicular fluid periostin levels in periodontal health and disease: a biochemical study. Cureus [Internet]. 2020;12(3): E7218. Disponible en: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7141796/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7141796/</a>
Nakajima M, et al. 2014	Japón	Th2 cytokines efficiently simulate periostin production in gingival fibroblasts but periostin does not induce an inflammatory response in gingival epithelial cells	Nakajima M, Honda T, Miyauchi S, et al. Th2 cytokines efficiently simulate periostin production in gingival fibroblasts but periostin does not induce an inflammatory response in gingival epithelial cells. Arch Oral Biol [Internet]. 2014;59(2): 93-101. Disponible en: <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003996913003154?via%3Dihub">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003996913003154?via%3Dihub</a>

Del mismo modo, se tomaron datos de trascendencia que exponen el material, método y resultados empleados en cada uno de los artículos que se manifiestan en la siguiente tabla.

TABLA 2. CONTENIDO OBTENIDO DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS								
AUTOR	PAÍS	ESTUDIO	POBLACIÓN	ESPECIE O GENERO	EDAD	CARGA APLICADA	AFECCIÓN DE TEJIDO DENTAL	RESULTADO
Li J, et al. 2015	Japón	<i>In vivo</i>	-	Ratones macho	8 semanas	Banda elástica ortodoncia	Fibroblastos del PDL	Disminución de periostina en el lado de compresión
							Osteoblastos del hueso alveolar	Zonas hialinas
Tang Y, et al. 2017	China	<i>In vitro</i>	6 pacientes	Humanos sanos con ortodoncia	12-16 años	Ausencia de carga	Proceso inflamatorio del PDL	Promueve migración y diferenciación osteogénica de las PDLSC
Choi JW, et al. 2011	Japón	<i>In vivo</i>	45 ratas	Wistar macho	12 semanas	Ausencia de carga	Fibras del PDL	Degradación de fibras del PDL  Reducción del nivel d periostina
Jiang Y, et al. 2022	China	<i>In vivo</i>	-	Ratones C57BL/6J macho	8 semanas	Ausencia de carga	Fibroblastos de PDL	Disminución de periostina  Apoptosis en PDLF
Qian L, et al. 2021	China	<i>In vivo</i>	72 ratones	C57BL/6 macho	6 semanas	Ligadura de seda 5-0	Periodontitis temprana	Aumento de periostina
							Periodontitis avanzada	Disminución de periostina
Sophia K 2nd, et al 2020	Tailandia	<i>In vivo</i>	90 pacientes	Humanos consulta periodoncia	-	Ausencia de carga	Periodonto sano	24,77 mg/ml
							Gingivitis crónica	21,46 mg/ml
							Periodontitis crónica generalizada	15,86 mg/ml
Nakajima M, et al. 2014	Japón	<i>In vitro</i>	-	Humanos	-	Ausencia de carga	Fibroblastos gingivales  Células del PDL	IL-4, IL-13 inducen la producción de periostina

**PDL:** Ligamento periodontal, **PDLSC:** Células del ligamento periodontal, **PDLF:** Fibras del ligamento periodontal

## 8.7 Evaluación de la calidad metodológica

Se evaluó la calidad de los 8 estudios seleccionados basándose en el método JADAD para esta revisión sistemática. Por medio de 5 ítems, se da una puntuación en una escala de 0 a 5 puntos de manera que entre más respuestas positivas (SI), el artículo es de una mayor calidad metodológica, mientras tenga más respuestas negativas (NO), siendo la puntuación inferior a 3 el ensayo es pobre en su calidad metodológica, donde: SI = 1 punto y NO = 0 puntos

**TABLA 3. EVALUACIÓN DE VALIDEZ MEDIANTE LA ESCALA JADAD DE LOS ARTICULOS SELECCIONADOS**

ESTUDIO	¿Fueron estudios experimentales controlados?		¿Se describen los objetivos del estudio?		¿Contienen aprobación de étic?		¿Se describe el análisis estadístico?		¿Se describe el aumento y/o disminución de la periostina?		Puntos
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Li J, et al. 2015	1		1		1			0	1		4
Taing Y, et al. 2017	1		1		1		1			0	4
Choi JW, et al. 2011	1		1		1		1			0	4
Jiang Y, et al. 2022	1		1		1		1		1		5
Qian L, et al. 2021	1		1		1		1		1		5
Sophia K 2nd, et al. 2020	1		1		1		1		1		5
Nakajima M, et al. 2013	1		1		1		1			0	4

## 8.8 Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios

Se utilizó la herramienta de Robvis proporcionando funciones para convertir una tabla de resumen de evaluación de riesgo de sesgo en un gráfico de resumen o un gráfico de semáforo, formateado según la herramienta de evaluación de riesgo de sesgo específica utilizada, lo cual permitió evaluar el riesgo de sesgo en los estudios utilizados para esta revisión sistemática (Fig. 3).

Study	Risk of bias					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
Li J, et al. 2015	+	+	+	×	+	-
Tang Y, et al. 2017	+	+	+	+	×	-
Choi JW, et al. 2011	+	+	+	+	×	-
Jiang Y, et al. 2022	+	+	+	+	+	+
Qian L, et al. 2021	+	+	+	+	+	+
Sophia K 2nd, et al. 2020	+	+	+	+	+	+
Nakajima M, et al. 2013	+	+	+	+	×	-

D1: Were they controlled experimental studies?  
 D2: Are the objectives of the study described?  
 D3: Do they contain ethics approval?  
 D4: Is the statistical analysis described?  
 D5: Is the increase and/or decrease in periostin described?

Judgement  
 × High  
 - Unclear  
 + Low

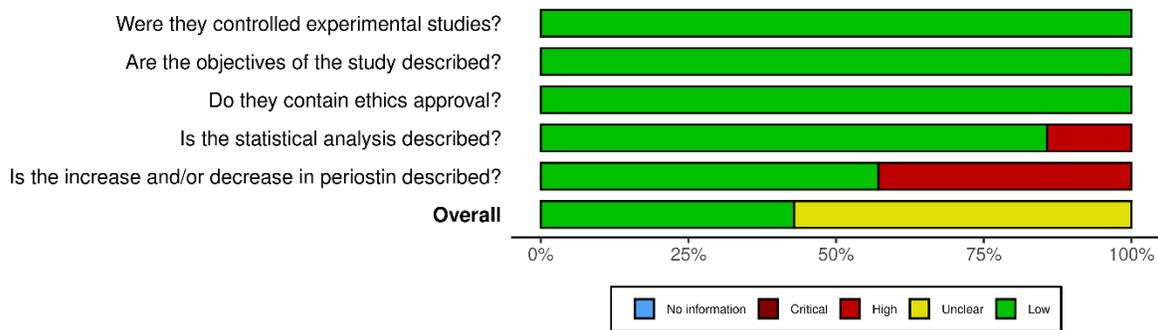


Figura 3: Gráficas de evaluación de riesgo a sesgo de los estudios seleccionados

## 9. Resultados

De las evidencias anteriores y de acuerdo con la evaluación exhaustiva de los 7 artículos, se refleja en la **Tabla 4** la información más relevante precisando los resultados, cuya descripción demuestra la importancia de la periostina sobre el ligamento periodontal.

TABLA 4. RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS							
AUTOR	PAÍS	ESTUDIO	POBLACIÓN	ESPECIE O GENERO	EDAD	CARGA	PERIOSINA
Li J, et al. 2015	Japón	<i>In vivo</i>	-	Ratones macho	8 semanas	Carga aplicada – Banda elástica ortodoncia	Disminuye periostina
Tang Y, et al. 2017	China	<i>In vitro</i>	6 pacientes	Humanos sanos	12-16 años	Ausencia de carga	Disminuye periostina
Choi JW, et al. 2011	Japón	<i>In vivo</i>	45 ratas	Wistar macho	12 semanas	Ausencia de carga	Disminuye periostina
Jiang Y, et al. 2022	China	<i>In vivo</i>	-	Ratones C57BL/6J macho	8 semanas	Carga aplicada –	Disminuye periostina

						Ligadura de hilo de seda	
Qian L, et al. 2021	China	<i>In vivo</i>	72 ratones	C57BL/6 macho	6 semanas	Carga aplicada – Ligadura de seda 5-0	Aumento de periostina
Sophia K 2nd, et al. 2020	Tailandia	<i>In vivo</i>	90 pacientes	Humanos consulta periodoncia	-	Ausencia de carga	Disminuye periostina
Nakajima M, et al. 2013		<i>In vitro</i>	-	Humanos	-	Ausencia de carga	Aumento de periostina

## 10. Discusión

El objetivo de esta revisión sistemática fue reconocer e identificar la importancia de la periostina en el equilibrio del tejido periodontal que se logra detectar no sólo en ratones sino también en humanos.

La periostina ejerce un papel fundamental en la formación y remodelación del periodonto a partir de un proceso denominado fibrilogenesis encargado de elaborar fibras de colágeno, cuya importancia reside en la preservación de la integridad del ligamento periodontal, el cual puede llegar a adquirir la posibilidad de enfrentarse a repercusiones tras la presencia de enfermedad periodontal convirtiéndose en la principal responsable de la disminución de tejido conectivo (Romanos G, *et al.* 2014). Descrito con otras palabras, la interacción de la periostina junto con la tenascina C, construyen una estructura que es capaz de potenciar la reserva de BMP-1 primordialmente localizada en una red de fibronectina que se utilizara para estabilizar y activar la lisis oxidasa (LOX) que es una enzima responsable del entrecruzamiento de la elastina, construyendo así nuevas fibrillas de colágeno. Sin embargo, la presencia de microorganismos como los lipopolisacáridos de la membrana celular de *Porphyromonas gingivalis*, desencadenan la presencia de mediadores proinflamatorios tales como el TNF- $\alpha$  conduciendo a la pérdida de proteínas que conforman la matriz extracelular que constituye la mayor parte de la estructura del ligamento periodontal (Kudo A, *et al.* 2017, Du J, *et al.* 2017).

Así mismo, se ha informado la relevancia de la periostina ante la presencia de fuerzas oclusales favoreciendo el apego y la remodelación de la matriz que componen los fibroblastos a partir de TGF- $\beta$ 1 decisivo para la regulación y estimulación de la periostina mediante receptores propios e identificadores de la vía FAK-src, por lo que se infiere que la proteína periostina es imprescindible para la preservación de la red de fibrillas de colágeno frente al estrés mecánico (Romanos G, *et al.* 2014). En consecuencia, a estos cambios en el aparato de inserción, es indispensable mantener en equilibrio los niveles de periostina posterior a la alteración de la microbiota y las posibles fuerzas de torsión y compresión producto de la masticación.

### **Actividad de la periostina en ratones**

Dentro de los artículos revisados, resaltó la evaluación referente a la expresión de periostina en tejidos periodontales en ratones WT macho deficientes de periostina estudiado por *Li J, et al. 2015*, donde estableció que posterior al movimiento dentario y gracias a la insuficiente producción de periostina obstaculiza la supresión de fibras de colágeno creando zonas libres de células formadoras de colágeno en el ligamento periodontal, desencadenando la pérdida de soporte dentario, semejante a la investigación de *Jiang Y, et al. 2022*, emplea la técnica Waldo e inyección local de lipopolisacáridos para crear un grupo experimental de ratones de la cepa C57BL/6J macho con periodontitis, el cual exhibió el déficit de periostina producto del concentrado y duración de las células proinflamatorias reduciendo los fibroblastos del tejido conectivo; al contrario *Qian L, et al. 2011*, emplea la ligadura de seda para incorporar un modelo experimental de periodontitis en el que se demostró que la periostina aumento al sexto día luego de la pérdida de hueso alveolar bucal y palatino resultado de la fase inicial de periodontitis, encargada de fomentar la exacerbación de la reparación tisular y la construcción de la nueva red de colágeno. También existe un estudio realizado por *Choj JW, et al. 2011*, que mostró la presencia de un grupo experimental de ratones Wistar macho sin carga masticatoria, que al transcurrir 74 horas presenta una deficiencia de periostina y la

estructura fibrilar se encuentra más fina y laxa debido a la inexistente movilidad dental ocasionada por la remoción de fuerza masticatoria.

### **Actividad de la periostina en humanos**

Ahora bien, más allá de la actividad de periostina en ratones es imprescindible identificar la relevancia de esta proteína en humanos por lo que en esta revisión se examinó el artículo de *Tang Y, et al. 2017*, cuyo fin fue recolectar premolares de pacientes con tratamiento ortodóntico y posteriormente se removió las células del ligamento periodontal con el fin de infectarlas de lentivirus POSTNsh y CONTsh para su análisis, donde determina la existencia de TNF- $\alpha$  que disminuye el nivel génico de periostina, minimizando la adhesión y migración celular por parte de los fibroblastos; a su vez *Sophia K 2nd, et al. 2021*, seleccionó 90 sujetos dividido en 3 grupos diferentes específicamente sanos y con gingivitis o periodontitis crónica, comprobando que la disbiosis es un factor primordial en la disminución de periostina y la progresión de la enfermedad periodontal; acreditando así el análisis anteriormente expuesto. Sin embargo, la investigación ejecutada por *Nakajima M, et al. 2023*, señaló que la IL-4 e IL-13 promueve la producción de periostina en respuesta a la estimulación de linfocitos B identificados en lesiones periodontales, además de estimular la Osteoprotegerina (OPG) decodificador natural de RANKL, el cual induce actividad osteoclastica, lo que conlleva a la inducción de la respuesta inmune mediada por citocinas pro-inflamatorias y anti-inflamatorias.

## **11. Conclusión**

En conclusión, se ha demostrado que la periostina es una proteína encargada de mantener la homeostasis del colágeno y su integridad como parte de la estructura de soporte dentario, por lo que la utilidad de este biomarcador es significativa en la detección y tratamiento de la enfermedad periodontal.

## 12. Referencias bibliográficas

1. Chiego J. Principios de Histología y Embriología bucal con orientación clínica. 4ta. ed. España: Elsevier; 2014
2. Gómez M, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería tisular bucodental. 4ta ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2019
3. Eley B.M, Soory M, Manson J.D. Periodoncia. 6ta ed. España: Elsevier; 2012
4. Ross M, Reth E, Romrell L. Histología: Texto y atlas a color. 2da ed. Baltimore: Editorial médica panamericana; 1992
5. Takei N, Carranza K. Periodontología Clínica de Carranza. 11va ed. Missouri: Elsevier; 2012
6. Acosta A. El fibroblasto: su origen, estructura, funciones y heterogeneidad dentro del periodonto. Univ Odontol. 2006; 25(57):26-33
7. Sokos D, Everts V, De Vries T.J. Role of periodontal ligament fibroblast in osteoclastogenesis: a review. J Periodont Res. 2014; DOI: 10.1111/jre.12197.
8. Riancho J.A, Delgado J. Mecanismos de interacción osteoblasto-osteoclasto. Reumatol Clin. 2011; 7(S2): S2-S4
9. Fernandez I, Alobera M.A, Del Canto M, Blanco L. Physiological bases of bone regeneration I. Histology and physiology of bone tissue. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11: E47-51.
10. Fernandez I, Alobera M.A, del Canto M, Blanco L. Physiological bases of bone regeneration II. The remodeling process. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11: E151-7.
11. Zhao J, Faure L. Adameyko I, Sharpe P.T. Stem cell contributions yo cementoblast differentiation in healthy periodontal ligament and periodontitis. Stem Cells. 2001; 39(1):92-102
12. Ramos J. Biomecánica de los tejidos periodontales. KIRU. 2013; 10(1):75-82
13. Kudo A. Introductory review: Periostin gene and protein structure. Cell. Mol. Life Sci. 2017; 74(23): 4259-4268
14. Romanos G, Asnani K, Hingorani D, Deshmukh V. PERIOSTIN: Role in formation and Maintenance of Dental Tissues. J. Cell. Physiol. 2014; 229: 1-5
15. Moody R, Williamson M. Structure and function of bacterial Fasciclin I Domain Protein elucidates function of related cell adhesión proteins such as TGFB1p and periostin. FEBS Open Bio. 2013; 3: 71-77
16. Takayama I, Kudo A. Periostin in dental science. Elsevier. 2012; 48: 92-98
17. Mastaglia S. Periostin expression in bone repair process. Acta Bioquim. Clin. Latinoam [Internet]. 2016 [Consultado 23 Enero 2023]; 50(3). Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v50n3/v50n3a05.pdf>
18. Du J, Li M. Functions of periostin in dental tissues and its role in periodontal tissues regeneration. Cell. Mol. Life Sci. [Internet]. 2017 [Consultado 14 Diciembre 2022]; 74(23). Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00018-017-2645-3>
19. Kudo A. Periostin in fibrillogenesis for tissue regeneration: periostin actions inside and outside the cell. Cell Mol Life Sci [Internet]. 2011 [Consultado 23

- Enero 2023]: 68(19). Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00018-011-0784-5>
20. Markwald R, Moreno R, Ghateak S, Misra S, Norris R, Sugi Y. Role of Periostin in Cardiac Valve Development. Springer [Internet]. 2019 [Consultado 24 Enero 2023]; 1132. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-981-13-6657-4\\_17](https://doi.org/10.1007/978-981-13-6657-4_17)
  21. Ontsuka K, Kotobuki Y, Shiraishi H, Serada S, Ohta S, Tanemura A, Yang L, Fujimoto M, Arima K, Suzuki S, Murota H, Toda S, Kudo A, Conway S, Narisawa Y, Katayama I, Izuhara K, Naka T. Periostin, a matricellular protein, accelerates cutaneous wound repair by activating dermal fibroblasts. *Experimental Dermatology* [Internet]. 2012 [Consultado 24 Enero 2023]; 21. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0625.2012.01454.x>
  22. Kou K, Okawa T, Yamaguchi Y, Ohio J, Inoue Y, Kohno M, Matsukura S, Kambara T, Ohta S, Izuhara K, Aihara M. Periostin levels correlate with disease severity and chronicity in patients with atopic dermatitis. *British J. Dermatology* [Internet]. 2014 [Consultado 24 Enero 2023]; 171. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24601864/>
  23. Liu J, Zhang J, Xu F, Lin Z, Li Z, Liu H. Structural characterization of human periostindimerization and cysteinylolation. *FEBS Lett* [Internet]. 2018 [Consultado 13 Diciembre 2022]; 592(11). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29754429/>
  24. Razaeei B, Bayanni M, Anvari M, Vahed P. Evaluation of periostin levels in gingival crevicular fluid in association between coronary heart disease and chronic periodontitis. *Dent. Res J* [Internet]. 2021 [Consultado 13 Diciembre 2022]; 18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8352264/>
  25. Akman A, Askin S.B, Guincu G, Nohulcu R.M, Evaluation of gingival crevicular fluid and peri-implant sulcus fluid levels of periostin: A preliminary report. *J Periodontol* [Internet]. 2018 [Consultado 13 Diciembre 2022]; 89(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28914595/>
  26. Rengirani A, Jing Y, Ren Y, Yadav S, Taylor R, Feng J. Critical roles of periostin in the process of orthodontic tooth movement. *EOS* [Internet]. 2016 [Consultado 24 Enero 2023], 38(4). Disponible en: <https://academic.oup.com/ejo/article/38/4/373/1748721?login=true>

### CAPITULO III – INFORME DE ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

CALENDARIO DE ACTIVIDADES	
MES/AÑO	ACTIVIDADES
Agosto 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la metodología de investigación de una revisión sistemática</li> <li>• Fijar tema de investigación</li> <li>• Búsqueda preliminar de artículos científicos referentes al tema elegido</li> </ul>
Septiembre 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traducción de artículos de relevancia para la investigación</li> <li>• Redacción del marco teórico</li> </ul>
Octubre 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de nuevos artículos para la investigación</li> <li>• Elaboración de resumen de artículos recopilados</li> </ul>
Noviembre 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de planteamiento del problema</li> <li>• Elaboración de la justificación</li> <li>• Elaboración de objetivos generales y específicos</li> </ul>
Diciembre 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión del marco teórico</li> <li>• Aprendizaje sobre metodología PICO</li> </ul>
Enero 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar los criterios de inclusión y exclusión de los artículos seleccionados</li> <li>• Elaboración de diagrama de flujo PRISMA, en el cual se logra visualizar las bases de datos empleadas, así como, la cantidad de artículos examinados</li> </ul>
Febrero 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y conocer sobre el método JADAD</li> <li>• Efectuar tabla de preguntas que logren evaluar la calidad metodológica de los artículos de elección</li> </ul>
Marzo 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un gráfico de semáforo a partir de una tabla de evaluación de riesgo a sesgo mediante una herramienta llamada ROBvis</li> </ul>
Abril 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraer los resultados obtenidos de cada artículo investigado</li> <li>• Elaboración de tabla de resultados</li> <li>• Revisión de avances y corrección de estos</li> </ul>
Mayo 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la introducción del trabajo</li> <li>• Emprender la elaboración de la discusión a partir de la tabla de resultados</li> </ul>
Junio 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la conclusión</li> <li>• Unificar y colocar referencias bibliográficas estilo Vancouver que respaldan esta investigación</li> </ul>
Julio 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega y revisión final con la asesora</li> </ul>

## **CONCLUSIONES**

Al culminar el servicio social, afirmo que el Laboratorio de Biología e Inmunología Celular que se encuentra ubicado en UAM Xochimilco, es un excelente espacio de trabajo, el cual impulso mis habilidades y conocimientos de investigación, además de contar con invaluable capacitaciones que han contribuido en el desarrollo y aprendizaje de diversas áreas de la salud, favoreciendo el uso de técnicas y herramientas que permiten ampliar el panorama académico y profesional.

En el ámbito laboral, me capacitó sobre nuevas estrategias que involucran el manejo del paciente estomatológico, servicio de calidad, trato digno e individualizado para cada paciente, además de aportar conocimientos sobre la incorporación y convivencia en el mercado laboral.

El colaborar con la Msc. Rosina Eugenia Villanueva Arriaga, fue agradable y reconfortante para la práctica profesional, dejando como punto crucial el inicio de la vida laboral con expectativas, experiencia y destreza amplias, el que no tenia planeado con anterioridad al incorporarme en este proyecto.