



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE MEDICINA**

Informe final de investigación previo a la obtención del título de

**MÉDICO GENERAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PLASMA RICO EN PLAQUETAS INTRAÓSEO COMO ALTERNATIVA  
TERAPÉUTICA EN LA OSTEOARTRITIS DE RODILLA**

**Autores:**

Grayther Xavier Lema Zambrano

Dennis Michael Castillo Soto

**Tutor:**

Dr. Urbano Solis Cartas

Riobamba, Ecuador. 2023

## DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Grayther Xavier Lema Zambrano, con cédula de ciudadanía 0202152096, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: **PLASMA RICO EN PLAQUETAS INTRAÓSEO COMO ALTERNATIVA TERAPÉUTICA EN LA OSTEOARTRITIS DE RODILLA**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



---

Grayther Xavier Lema Zambrano

C.I: 0202152096

## DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Dennis Michael Castillo Soto, con cédula de ciudadanía 0604367060, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: **PLASMA RICO EN PLAQUETAS INTRAÓSEO COMO ALTERNATIVA TERAPÉUTICA EN LA OSTEOARTRITIS DE RODILLA**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



---

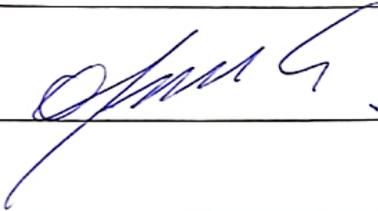
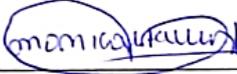
Dennis Michael Castillo Soto

C.I: 0604367060

## DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **PLASMA RICO EN PLAQUETAS INTRAÓSEO COMO ALTERNATIVA TERAPÉUTICA EN LA OSTEOARTRITIS DE RODILLA**, presentado por Grayther Xavier Lema Zambrano, con cédula de identidad número 0202152096 y Dennis Michael Castillo Soto, con cédula de identidad número 0604367060, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de sus autoras; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 11 días del mes de julio del 2023.

|   |  |
|---|--|
| Dr. Edwin Choca                         |  |
| <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> |  |
| Dra. Mónica Caiza Asitimbay             |  |
| <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO</b>    |  |
| Dr. Eduardo Peñafiel Ortega             |  |
| <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO</b>    |  |
| Dr. Urbano Solis Cartas.                |  |
| <b>TUTOR</b>                            |  |

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

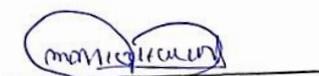
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **PLASMA RICO EN PLAQUETAS INTRAÓSEO COMO ALTERNATIVA TERAPÉUTICA EN LA OSTEOARTRITIS DE RODILLA**, presentado por Grayther Xavier Lema Zambrano, con cédula de identidad número 0202152096 y Dennis Michael Castillo Soto, con cédula de identidad número 0604367060, bajo la tutoría del Dr. Urbano Solis Cartas; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 11 días del mes de julio del 2023.

Dr. Edwin Choca  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dra. Mónica Caiza Asitimbay  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dr. Eduardo Peñafiel Ortega  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dr. Urbano Solis Cartas.  
**TUTOR**



# CERTIFICADO ANTIPLAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 03 de julio del 2023  
Oficio N° 60-2023-1S-URKUND-CID-2023

**Dr. Patricio Vásquez**  
**DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Urbano Solís**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 0383-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

| No | Documento número      | Título del trabajo   | Nombres y apellidos del estudiante                                | % URKUND verificado | Validación |    |
|----|-----------------------|--|---|---------------------|------------|----|
|    |                       |  |   |                     | Si         | No |
| 1  | 0118-D-FCS-16-02-2023 | PLASMA RICO EN PLAQUETAS INTRAÓSEO COMO ALTERNATIVA TERAPÉUTICA EN LA OSTEOARTRITIS DE RODILLA | GRAYTHER XAVIER LEMA ZAMBRANO<br><br>DENNIS MICHAEL CASTILLO SOTO | 6                   | x          |    |

Atentamente,

0603371907 GINA  
ALEXANDRA  
PILCO  
GUADALUPE  
Firmado digitalmente  
por 0603371907 GINA  
ALEXANDRA PILCO  
GUADALUPE  
Fecha: 2023.07.03  
08:57:45 -05'00'

PhD. Alexandra Pilco Guadalupe  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la capacidad para poder lograr mis metas profesionales guiándome y fortaleciéndome cada día. Agradezco infinitamente a mis padres, mi hermana y mi hermano quienes sin importar la circunstancia han sabido darme el soporte y apoyo necesario para que pueda salir adelante. Agradezco también a la Universidad Nacional de Chimborazo y al Hospital Provincial General Docente de Riobamba por brindarme las herramientas necesarias para poder culminar mi formación profesional y personal.

*Grayther Xavier Lema Zambrano*

Agradezco en primer lugar a Dios, por llenarme de bendiciones todos los días y darme la fuerza necesaria para seguir adelante, porque ha puesto personas maravillosas y grandes oportunidades en mi camino, y tengo mucha fe en él y sé que todo es posible por medio de una oración. A mis padres y mis hermanos por su ejemplo, su apoyo incondicional, por el amor, el cariño y la educación que me han brindado durante todo este tiempo porque son los protagonistas de mis logros y mis triunfos. A todos aquellos buenos docentes que han contribuido en mi formación académica tanto en las aulas como en el hospital.

*Dennis Michael Castillo Soto*

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia puesto que sin su apoyo no hubiera sido posible, ellos de manera solidaria me ayudaron a enfrentar problemas económicos y sociales dándome también la seguridad para poder cumplir mi meta educativa, representando orgullosamente el éxito de un futuro mejor.

*Grayther Xavier Lema Zambrano*

A Dios por darme la vida, la inteligencia y la sabiduría necesaria para forjarme cómo persona y profesional. A las personas que más amo que son mis padres y mi hermano por ser mi guía en este proceso tan importante de mi carrera por estar siempre pendientes de mí, brindarme su confianza y su apoyo incondicional en cada paso que he dado hasta ahora, por ser el pilar fundamental en mis alegrías y tristezas, en mis triunfos y mis derrotas.

*Dennis Michael Castillo Soto*

# ÍNDICE GENERAL

Pág.

|  |           |
|--|-----------|
| <b>DERECHOS DE AUTORÍA .....</b>   |           |
| <b>DERECHOS DE AUTORÍA .....</b>   |           |
| <b>DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....</b>         |           |
| <b>CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....</b>                    |           |
| <b>CERTIFICADO ANTIPLAGIO .....</b>                                      |           |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>  |           |
| <b>DEDICATORIA .....</b>   |           |
| <b>ÍNDICE GENERAL.....</b>   |           |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>  |           |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>  |           |
| <b>RESUMEN.....</b>  |           |
| <b>1. CAPÍTULO I.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>1.1 INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>                               | <b>16</b> |
| <b>1.3 JUSTIFICACIÓN .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>1.4 OBJETIVOS.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....</b>                                      | <b>18</b> |
| <b>1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>                                 | <b>18</b> |
| <b>2. CAPÍTULO II .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>2.1 Antecedentes de investigación.....</b>                            | <b>19</b> |
| <i>2.1.1 Antecedentes internacionales.....</i>                           | <i>19</i> |
| <b>2.2 Bases teóricas.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>2.2.1 Osteoartritis (OA) de rodillas .....</b>                        | <b>21</b> |
| <i>2.2.1.1 Definición.....</i>   | <i>21</i> |
| <i>2.2.1.2 Clasificación .....</i>                                       | <i>22</i> |
| <i>2.2.1.3 Etiopatogenia .....</i>                                       | <i>23</i> |
| <i>2.2.1.4 Manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento .....</i> | <i>24</i> |
| <i>2.2.1.5 Evolución y pronóstico .....</i>                              | <i>26</i> |
| <b>2.2.2 Plasma Rico en plaquetas.....</b>                               | <b>26</b> |
| <b>3. CAPÍTULO III.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>3.1 Metodología.....</b>  | <b>28</b> |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 3.1.1      | Tipo y diseño de estudio .....  | 28        |
| 3.1.2      | Universo y muestra .....  | 29        |
| 3.1.3      | Técnicas de procesamiento de la información .....   | 30        |
| <b>4.</b>  | <b>CAPÍTULO IV</b> .....  | <b>32</b> |
| <b>4.1</b> | <b>RESULTADOS</b> .....   | <b>32</b> |
| 4.1.1      | Características clínicas y etiopatogénicas de la OA de rodillas. ....   | 32        |
| 4.1.2      | Mecanismos fisiológicos por los cuales el plasma rico en plaquetas, aplicado de forma intraósea, puede ser utilizado para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla. .... | 37        |
| 4.1.3      | Ventajas que pueden esperarse de la aplicación del plasma rico en plaquetas intraóseo como agente terapéutico de la osteoartritis de rodilla.....                             | 38        |
| 4.2        | DISCUSIÓN .....   | 39        |
| <b>5.</b>  | <b>CAPITULO V</b> .....   | <b>41</b> |
| <b>5.1</b> | <b>CONCLUSIONES</b> .....   | <b>41</b> |
| <b>5.2</b> | <b>RECOMENDACIONES</b> .....  | <b>42</b> |
| <b>6.</b>  | <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....   | <b>43</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Clasificación de la OA de Rodilla .....                   | 22 |
| Tabla 2. Factores de riesgo modificables locales de la OA .....    | 34 |
| Tabla 3. Factores de riesgo modificables sistémicos de la OA ..... | 35 |
| Tabla 4. Manifestaciones clínicas de la OA de rodilla .....        | 36 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Mecanismo etiopatogénico de la OA.....                        | 24 |
| Figura 2. Criterios diagnósticos de la OA de rodilla .....              | 25 |
| Figura 3. Flujograma de identificación y selección de documentos. ....  | 30 |
| Figura 4. Ejes orientadores de los resultados de la investigación ..... | 32 |
| Figura 5. Factores de riesgo de la OA.....                              | 33 |

## RESUMEN

La osteoartritis de rodilla es una enfermedad que genera distintos grados de discapacidad secundaria al daño del cartílago articular. Los esquemas terapéuticos se centran en el alivio de las manifestaciones clínicas de la enfermedad; sin embargo, es necesario contar con recursos terapéuticos orientados a restaurar el equilibrio biológico de la enfermedad; donde la aplicación del plasma rico en plaquetas intraóseo pudiera constituir un ejemplo a utilizar. El objetivo de esta investigación fue realizar una revisión bibliográfica para obtener información actualizada sobre las ventajas que ofrece la aplicación intraósea de plasma rico en plaquetas en pacientes con diagnóstico confirmado de osteoartritis. Para esto se realizó una investigación básica, descriptiva y transversal consistente en una revisión bibliográfica de documentos publicados en los últimos 5 años. Se identificaron un total de 62 documentos de los cuales 41 fueron utilizados en el estudio. La información se obtuvo de bases de datos regionales (Latindex, Lilacs, Scielo y Redalyc) y de alto impacto (Scopus, Medline, PubMed e Ice Web of Science). Los principales resultados incluyen la descripción de las características clínicas y etiopatogénicas de la enfermedad; así como los mecanismos fisiológicos y ventajas que pueden esperarse de la aplicación del plasma rico en plaquetas intraóseo. Se concluye que existe evidencia científica y documental de las ventajas que ofrece la aplicación de esta técnica para tratar a pacientes con osteoartritis de rodillas; basado en el control del proceso inflamatorio y estimulación de los mecanismos de reparación del cartílago articular.

**Palabras clave:** Cartílago articular; Enfermedad reumática; Gonartrosis; Osteoartritis; Osteofitos, Plasma rico en plaquetas

## ABSTRACT

Knee osteoarthritis is a disease that generates different degrees of disability secondary to articular cartilage damage. Therapeutic schemes are focused on alleviating the clinical manifestations of the disease; however, it is necessary to have therapeutic resources oriented to restore the biological balance of the disease; where the application of intraosseous platelet-rich plasma could constitute an example to be used. The objective of this research was to carry out a bibliographic review to obtain updated information on the advantages offered by the intraosseous application of platelet-rich plasma in patients with a confirmed diagnosis of osteoarthritis. For this purpose, a basic, descriptive, and transversal research was carried out, consisting of a bibliographic review of documents published in the last five years. A total of sixty-two documents were identified, of which forty-one were used in the study. The information was obtained from regional databases (Latindex, Lilacs, Scielo and Redalyc) and high impact databases (Scopus, Medline, PubMed, and Ice Web of Science). The main results include the description of the clinical and etiopathogenic characteristics of the disease; as well as the physiological mechanisms and advantages that can be expected from the application of intraosseous platelet-rich plasma. It is concluded that there is scientific and documentary evidence of the advantages offered by the application of this technique to treat patients with osteoarthritis of the knees; based on the control of the inflammatory process and stimulation of the articular cartilage repair mechanisms.

**Keywords:** Articular cartilage; Rheumatic disease; Gonarthrosis; Osteoarthritis; Osteophytes; Platelet-rich plasma.



Revista de Investigación en  
DORIS ALEXANDRA  
CHUQUIMARCA ONCE

Reviewed by:  
Doris Chuquimarca, Mgs.  
**ESL PROFESSOR**  
C.I. 060449038-3

# 1. CAPÍTULO I

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La osteoartritis es una enfermedad degenerativa que se conceptualiza como la disminución o pérdida del cartílago articular asociada a remodelación ósea y del cartílago articular con diversos grados de inflamación expresada en forma de sinovitis. Es considerada la cuarta causa de discapacidad funcional y una de las enfermedades que con mayor frecuencia afecta la percepción de calidad de vida relacionada con la salud en los pacientes afectados (Vaca Riofrio, & Tapia Sánchez, 2019).

Teóricamente la enfermedad puede afectar cualquier articulación sinovial, sin embargo, los cuatro grupos articulares que con mayor frecuencia se afectan son caderas, rodillas, manos y columna vertebral. Teniendo en cuenta la función de locomoción y de soporte de carga o peso, las caderas y rodillas constituyen los grupos articulares hacia los que se dirigen los mayores esfuerzos diagnósticos, terapéuticos e investigativos, siendo la osteoartritis de rodilla una de las primeras causas de morbilidad general a nivel mundial, en Latinoamérica y en Ecuador (Solís Cartas, Calvopiña Bejarano, & Valdés González, 2019).

Epidemiológicamente se describe que la enfermedad afecta al 80% de las personas mayores de 60 años de edad y que el 70% de las personas mayores de 50 años ya presentan signos radiológicos de la enfermedad. Es considerada la cuarta causa de discapacidad funcional a nivel general. La combinación de elevada frecuencia y gran repercusión en la capacidad funcional y percepción de calidad de vida relacionada con la salud, hacen de la osteoartritis de rodilla una enfermedad a tener en cuenta por directivos, profesionales de la salud y población en general (Vaca Riofrio, & Tapia Sánchez, 2019).

La principal manifestación clínica de la enfermedad es la presencia de un dolor de tipo mecánico que se exacerba con el ejercicio y se alivia con el reposo; siendo más intenso en horario diurno en comparación con el horario nocturno. La rigidez articular, casi siempre inferior a 30 minutos y la presencia de deformidades articulares generan discapacidad funcional, limitación considerable de la movilización y afectación de la percepción de calidad de vida relacionada con la salud (Benítez Cedeño, Alberteris Rodríguez, & Rodríguez Hernández, 2020).

El diagnóstico de la enfermedad se realiza basado en las manifestaciones clínicas; se pueden utilizar estudios imagenológicos que corroboran la sospecha clínica o el diagnóstico definitivo de la enfermedad. En el caso de realizarse estudios investigativos se deben cumplir criterios diagnósticos establecidos por el Colegio Americano de Reumatología (Solis Cartas, & Calvopiña Bejarano, 2018).

El gran problema de la osteoartritis de rodilla está dado por la escasez de esquemas terapéuticos que sean capaces de detener la progresión de la enfermedad. En la actualidad solo se dispone de grupos farmacológicos que se orientan hacia el control del dolor y proceso inflamatorio redundante con el uso de antiinflamatorios no esteroideos, analgésicos y uso de glucocorticoides de depósito en forma de infiltración articular (Solis Cartas, & Calvopiña Bejarano, 2018; Pérez Moreno, et al, 2021). A pesar de los estudios y esfuerzos diarios que se realizan desde el punto de vista clínico e investigativos no existen reportes que aporten confiabilidad en algún fármaco o grupo farmacológico que permita controlar la progresión de la osteoartritis de rodilla.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La osteoartritis de rodilla afecta a 8 de cada 10 personas mayores de 60 años; por debajo de esta edad la incidencia y prevalencia se sitúa entre el 10 y 28% de las personas mayores de 15 años; siendo considerada una de las principales enfermedades que se presentan en la población, independientemente de la edad, sexo o raza de las personas afectadas. Constituye el primer motivo de asistencia médica en el primer nivel de atención de salud y la primera causa de discapacidad transitoria y permanente. Como enfermedad es responsable de más del 50% de las causas de discapacidad funcional permanente, jubilación médica y años laborales perdidos (Solis Cartas, et al, 2019).

Su nivel de afectación es elevado, condiciona no solo dificultades físicas sino también de índole psicológico y social, afectando la participación en actividades deportivas, familiares y sociales. Afecta los tres componentes del concepto de salud de la Organización Mundial de la Salud por lo que demanda especial atención de directivos y profesionales.

Sin embargo, en la práctica médica diaria los profesionales de la salud que atienden a pacientes con osteoartritis de rodillas se ven limitados en su accionar al no disponer de esquemas terapéuticos que brinden ventajas en cuanto a la detención del avance de la

enfermedad; por lo que es necesario incorporar esquemas alternativos que suplan la inexistencia de grupos farmacológicos para este objetivo.

La aplicación de plasma rico en plaquetas, de forma intraóseo, constituye una alternativa al alivio del dolor, control del proceso inflamatorio, mejoramiento del hueso subcondral y estimulación de la producción de colágeno local.

Es por eso, que teniendo en cuenta la elevada frecuencia con se presenta la osteoartritis de rodilla en población general y especialmente en adultos mayores; la afectación que genera esta enfermedad en la capacidad funcional y percepción de calidad de vida de las personas afectas; la escasez de esquemas terapéuticos que logren controlar la progresión de la enfermedad y las ventajas que puede ofrecer la aplicación de plasma rico en plaquetas en pacientes con osteoartritis de rodilla; se decide realizar esta investigación con el objetivo de realizar una revisión bibliográfica para obtener información actualizada sobre las ventajas que ofrece la aplicación intraósea de plasma rico en plaquetas en pacientes con diagnóstico confirmado de osteoartritis.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El Investigar sobre las ventajas que ofrece la aplicación de plasma rico en plaquetas como alternativa terapéutica en pacientes con osteoartritis de rodilla, aportará elementos que pueden ser utilizados para valorar las ventajas de este tratamiento alternativo; lo que abre una ventana de oportunidades terapéuticas en una enfermedad con arsenal farmacológico limitado.

Desde el punto de vista teórico la investigación se justifica ya que posibilitará al equipo de investigación obtener información actualizada sobre los elementos relacionados con el problema de investigación identificada. Se identificarán los mecanismos de acción que justifican que el plasma rico en plaquetas sea utilizado por vía intra ósea en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla.

Desde el punto de vista práctico la investigación posibilitará al equipo de investigación poner en práctica los conocimientos relacionados con la metodología de la investigación aplicado a las ciencias de la salud. Accediendo a la búsqueda de la información relacionada con las variables de investigación para dar cumplimiento a los objetivos definidos.

Metodológicamente el estudio se encuentra justificado en el cumplimiento de la estructura y contenido del método científico; a partir de un problema de investigación identificado se definen objetivos; se realiza una búsqueda de información; se define la metodología y se obtienen resultados que son analizados y discutidos permitiendo llegar a conclusiones que dan respuesta parcial o total al problema de investigación identificado.

Desde el punto de vista social la justificación incluye a beneficiarios directos e indirectos. Dentro de los beneficiarios directos de este estudio se encuentran los profesionales de la salud que atienden a pacientes con osteoartritis de rodilla; también se incluyen dentro de este grupo los pacientes con diagnóstico de esta enfermedad que podrán contar, de encontrarse resultados positivos, con una nueva herramienta terapéutica para el control de las manifestaciones clínicas o de la actividad de la enfermedad en cuestión.

Dentro de los beneficiarios indirectos se encuentran los directivos de la institución de salud que contarán con un documento de elevado nivel científico que pudiera ser utilizado como una herramienta guía para la protocolización de la administración de plasma rico en plaquetas como parte de los esquemas terapéuticos de la osteoartritis de rodilla.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar una revisión bibliográfica para obtener información actualizada sobre las ventajas que ofrece la aplicación intraósea de plasma rico en plaquetas en pacientes con diagnóstico confirmado de osteoartritis.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las características clínicas y etiopatogénicas de la osteoartritis de rodilla.
- Describir los mecanismos fisiológicos por los cuales el plasma rico en plaquetas, aplicado de forma intraósea, puede ser utilizado para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla.
- Describir las ventajas que pueden esperarse de la aplicación del plasma rico en plaquetas, aplicado de forma intraósea, como agente terapéutico de la osteoartritis de rodilla.

## 2. CAPÍTULO II

### 2.1 Antecedentes de investigación

La identificación de características clínicas de enfermedades como la OA de rodillas, que presentan una amplia distribución en la población general y a su vez representan un elevado índice de discapacidad, constituyen un elemento fundamental para poder orientar la sospecha clínica y el diagnóstico definitivo por parte de los profesionales de la salud.

Adicionalmente, en el caso de la OA de rodillas, debido a la escasez de recursos terapéuticos y donde todos los esfuerzos se dirigen al tratamiento sintomático, es importante identificar terapias alternativas que como el plasma rico en plaquetas contribuyan al mejoramiento general de la hemodinámica y funcionamiento articular.

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

En los últimos años se han realizado investigaciones orientadas a la identificación de las ventajas de genera el plasma rico en plaquetas en pacientes con OA de rodillas. Dentro de los referentes internacionales pueden mencionarse los siguientes:

En el año 2018 Su, et al (2018), realizó una investigación que incluyó a 86 pacientes con OA de rodillas grado II-III, divididos en tres grupos. Al primer grupo se le aplicó plasma rico en plaquetas intraóseo, al segundo grupo plasma rico en plaquetas intraarticular y al tercer grupo se le aplicó ácido hialurónico. Se realizó un seguimiento de 18 meses donde se determinó a los meses 1,3,6,12 y 18 la percepción de CVRS en cada paciente. Los autores describen que la mejoría del dolor, la movilidad articular y la percepción de CVRS fue mejor en el grupo de pacientes que recibió el tratamiento con plasma rico en plaquetas intraóseo.

Posteriormente, en el año 2019 Sánchez, et al, realizaron una investigación que incluyó a 60 pacientes con OA severa de rodilla divididos en dos grupos. A los que fueron incluidos en el grupo A se les aplicó plasma rico en plaquetas intraarticular; por su parte, los pacientes incluidos en el grupo B recibieron plasma rico en plaquetas intraarticular e intraóseo. Después de 12 meses de seguimiento a la totalidad de los pacientes se procedió a determinar la percepción de CVRS mediante las escales WOMAC y KOOS. Los resultados mostraron mejoramiento de la intensidad del dolor y de la percepción de CVRS en el grupo de pacientes en el cual se combinó infiltración de plasma rico en plaquetas intraarticular e intraóseo.

Lychagin, et al, publicaron su estudio en el año 2021 en el que conformaron dos grupos de pacientes, el primero de ellos recibió tratamiento farmacológico estándar con analgésicos y antiinflamatorios y en el segundo grupo se adicionó la administración de plasma rico en plaquetas intraóseo. Se determinó la percepción de CVRS mediante la escala WOMAC, obteniéndose resultados favorables en el grupo de pacientes a los que se les aplicó el tratamiento con plasma.

También Barman, et al, (2022), realizaron una investigación en 50 pacientes con OA de rodillas grado III, entre 50 y 65 años de edad, divididos en dos grupos. En un grupo se aplicó solo plasma rico en plaquetas intraarticular y en el otro plasma rico en plaquetas intraósea e intraarticular. Los resultados mostraron mejoría del dolor articular y de la percepción de CVRS, según escala KOOS, en pacientes donde se aplicó la infiltración de plasma rico en plaquetas intraóseo e intraarticular.

### *2.1.2. Antecedentes nacionales*

En el contexto ecuatoriano existen estudios orientados hacia el reporte de casos clínicos donde la osteoartritis juega un papel fundamental en el proceso de salud enfermedad. Sin embargo, directamente relacionados con el problema de investigación puede señalarse el estudio realizado por Solis Cartas, et al (2019), el cual se realizó en la ciudad de Riobamba y tubo como objetivo determinar la percepción de CVRS de 1263 pacientes con diagnóstico de OA. Se utilizó el cuestionario de láminas COOP/WONCA y se identificó que la OA de forma general afecta la calidad de vida de los pacientes; dentro de las formas de presentación, la OA de rodillas fue una de las de mayor frecuencia de presentación y afectación.

También en el año 2019 Vaca Riofrio y Tapia Sánchez, realizaron la caracterización clínica epidemiológica de la OA en un cantón de la provincia de Riobamba. En esta investigación se incluyeron 475 pacientes con esta enfermedad y los principales resultados mostraron un promedio de edad inferior a los 50 años de edad, con predominio del sexo femenino y de la OA de rodillas. El dolor y las deformidades fueron las manifestaciones clínicas más frecuentemente reportadas.

En el año 2020, Ríos Guarango, et al, realizaron un estudio donde valoraron el estado nutricional en pacientes adultos mayores con diagnóstico confirmado de OA y lo compararon con la intensidad del dolor. En esta investigación, realizada en la provincia de Chimborazo, participaron un total de 156 pacientes a los cuales se le determinó el estado nutricional, mediante cálculo del índice de masa corporal, y se la aplicó la escala visual análoga de dolor. Los principales resultados mostraron un promedio de edad

superior a los 65 años, con predominio del sexo femenino y de la OA de rodillas. Se identificó elevada presencia de trastornos nutricionales por exceso y se estableció una relación directamente proporcional entre la presencia de trastornos nutricionales y la intensidad del dolor.

### *2.1.3. Antecedentes locales*

En el contexto de la investigación no existen antecedentes previos de estudio orientados hacia la aplicación del plasma rico en plaquetas en personas con diagnóstico de OAQ de rodillas. En este sentido, la presente investigación, aunque es una revisión bibliográfica, puede significar la apertura a otros estudios que se orienten al mejoramiento de la percepción de CVRS de pacientes con esta enfermedad. Sin embargo, si existen estudios que se centran en las características clínicas y epidemiológicas de las OA de forma general incluyendo la OA de rodillas como son los estudios realizados por Solís Cartas, et al (2019 y 2019b) descritos previamente.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Osteoartritis (OA) de rodillas**

#### *2.2.1.1 Definición*

La OA de rodilla es considerada como la forma de presentación representativa de la OA; conjuntamente con la OA de caderas, columna vertebral y manos, acaparan la mayoría de los estudios de investigación sobre la osteoartritis. La presencia del dolor articular, la rigidez, la discapacidad funcional que genera y la afectación de la percepción de CVRS de los pacientes constituyen sus principales cartas de presentación al momento de considerarse como un problema de salud a nivel mundial (Rodríguez-Veiga, et al, 2019).

Desde el punto de vista epidemiológico se describe un mayor porcentaje de afectación en el sexo femenino; en relación con la edad se plantea que a medida que aumenta la edad aumenta el riesgo de aparición de la enfermedad. Otros factores que se deben tener en cuenta como factores de riesgo de la OA de rodilla son la presencia de comorbilidades, los trastornos nutricionales por exceso (sobrepeso y obesidad), las enfermedades y procesos inflamatorios mantenidos, procesos infecciosos articulares y la presencia de alteraciones de la movilidad y la alineación articular (Ramos González, 2020).

Como enfermedad no distingue en edad, sexo o raza y a pesar de tener un patrón epidemiológico de presentación bien definido puede presentarse a cualquier edad. Ha

sido asociada al proceso del envejecimiento, como la mayoría de las enfermedades degenerativas por lo que llega a afectar a más del 80% de las personas mayores de 60 años de edad, de ahí su mayor incidencia a medida que aumenta la edad (Oteo Álvaro, 2021).

### 2.2.1.2 Clasificación

La clasificación general de la OA de rodillas incluye elementos relacionados con su origen o aparición y relacionados con la localización específica. En la tabla 1 se puede observar que desde el punto de vista del origen la enfermedad puede considerarse como primaria cuando aparece relacionada con el propio proceso de envejecimiento; en el caso de existir factores de riesgo de la enfermedad, enfermedades predisponentes u otras situaciones que aumenten el riesgo de aparición puede considerarse como una afección secundaria (Solís-Cartas, et al, 2018; Fernández-Cuadros, et al, 2020).

Atendiendo a la localización de la afectación se pueden considerar 5 formas clínicas de presentación que incluyen la afectación de la articulación patelofemoral, femorotibial y las condromalacias, que pueden localizarse a nivel de la rótula, los cóndilos femorales o las mesetas tibiales. La afectación de la articulación de la rodilla puede presentar en uno o varios cuadrantes, en dependencia de donde se origine y localice el daño. En la tabla 1 se muestran algunos elementos relacionados con la clasificación de esta enfermedad.

**Tabla 1.** Clasificación de la OA de Rodilla

| <b>Criterio</b>     | <b>Escala</b>           | <b>Observación</b>  |
|---------------------|-------------------------|---|
| <b>Origen</b>       | Primaria                | Se asocia al proceso de envejecimiento  |
|                     | Secundaria              | Existe presencia de factores de riesgo que aceleran la aparición o gravedad de la enfermedad    |
| <b>Localización</b> | Patelofemoral           | Existe disminución del espacio articular entre la rótula y los cóndilos femorales               |
|                     | Femorotibial            | Existe disminución del espacio articular entre la los cóndilos femorales y las mesetas tibiales |
|                     | Condromalacia de rótula | Afecta el cartílago articular de esta estructura anatómica                                      |

|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
|  | Condromalacia de cóndilos femorales | Afecta el cartílago articular que se encuentra localizado a nivel de los cóndilos femorales internos o externos |
|  | Condromalacia de meseta tibial      | Afecta el cartílago articular de una o ambas mesetas tibiales   |

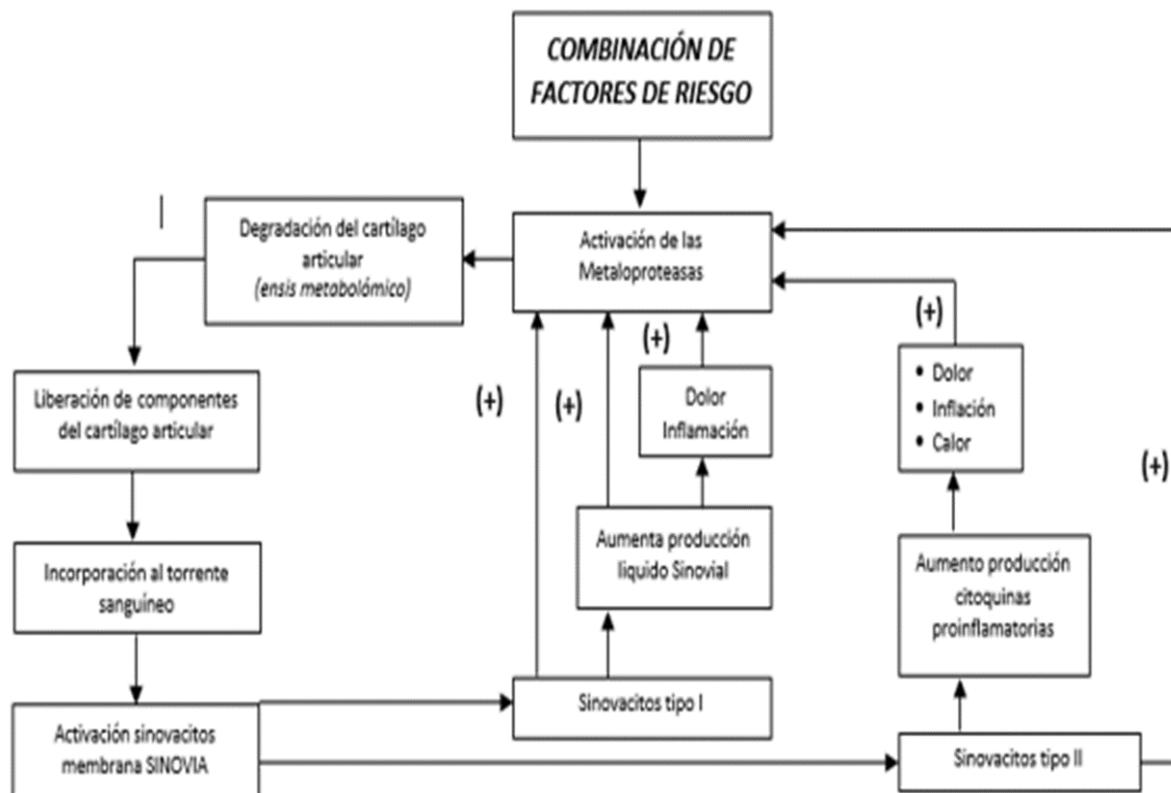
**Fuente:** Solis Cartas, 2022

### 2.2.1.3 Etiopatogenia

El mecanismo etiopatogénico de la OA de rodilla se centra en tres componentes fundamentales que se suceden de forma simultánea hasta convertir todo el proceso en un círculo cerrado cuyo resultado final no es otro que el daño articular. El primero de ellos incluye la combinación de factores modificables o no modificables; esta situación constituye el elemento de inicio de todo un complejo proceso que tiene como expresión principal la activación de las enzimas metaloproteasas y con ellos la degradación del cartílago articular, fenómeno conocido como crisis metabólica del cartílago articular (Solis Cartas, et al, 2019).

A partir de la expresión de la crisis metabólica del cartílago se liberan una serie de productos de degradación (condroitina, glucosamina, colágeno y otros) que se incorporan al torrente circulatorio, originado de este modo el segundo componente de este mecanismo etiopatogénico (Solis Cartas, et al, 2019).

El tercer y último elemento comienza con la llegada de los elementos liberados del proceso de degradación del cartílago a la membrana sinovial a través de los vasos sanguíneos. La llegada de estos elementos a la membrana sinovial genera un proceso inflamatorio con activación de los sinovocitos tipo I y II cuyo resultado final, además de la destrucción del cartílago articular y presencia de dolor e inflamación, es estimular más aún a las metaloproteasas. De esta forma el proceso se vuelve cíclico e irreversible (figura 1) (Solis Cartas, et al, 2019).



**Figura 1.** Mecanismo etiopatogénico de la OA

Fuente: Solis Cartas, 2020

#### 2.2.1.4 Manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento

Las manifestaciones clínicas de la OA de rodillas se localizan principalmente a nivel articular, no han sido descritas la presencia de manifestaciones extraarticulares. El dolor de tipo mecánico, la presencia del fenómeno de gel, que hace referencia a una rigidez articular inferior a los 30 minutos y la presencia de deformidades son las manifestaciones que con mayor frecuencia se han descrito para esta afección. También pueden identificarse distintos grados de inflamación articular expresado en forma de sinovitis y crepitación articular variable. Todas estas manifestaciones condicionan discapacidad funcional variable y afectación de la percepción de CVRS (Ortega García, et al, 2020).

El diagnóstico de la enfermedad se centra en los elementos clínicos; el dolor mecánico y la rigidez articular son los principales exponentes que pueden ser combinados con elementos epidemiológicos y hallazgos radiológicos de la enfermedad. (Solis Cartas, & Calvopiña Bejarano, 2018; Patrón-Ordóñez, & Anticona-Sayán, 2022).

Es necesario aclarar que el Colegio Americano de Reumatología ha definido una serie de criterios diagnósticos para esta enfermedad (figura 2), los cuales se utilizan únicamente

con fines investigativos. La finalidad de estos criterios es únicamente lograr una homogenización de todos los sujetos que formen parte de la muestra de investigación.

| Localización | Criterios  |
|--------------|--|
| Rodilla      | <p>Presencia de dolor la mayor parte de los días durante el último mes,</p> <p>Presencia de osteofitos</p> <p>Líquido sinovial con características mecánicas</p> <p>Edad mayor de 40 años</p> <p>Rigidez matinal menor de 30 minutos en la articulación afectada</p> <p>Crepitación rotuliana</p> <p><i>Se considera diagnóstico la presencia de los 2 primeros o la presencia del primero más una de las siguientes combinaciones: 3-5-6 o 4-5-6.</i></p> |

**Figura 2.** Criterios diagnósticos de la OA de rodilla

Fuente: Solis Cartas, 2014

El tratamiento farmacológico de toda enfermedad reumática tiene dos objetivos fundamentales: el alivio de las manifestaciones clínicas y el control de la actividad clínica de la enfermedad. En el caso de la OA de rodilla el arsenal terapéutico se centra únicamente en fármacos que se orientan al control del dolor articular de forma rápida (Solis Cartas, & Calvopiña Bejarano, 2018).

Los analgésicos, los antiinflamatorios no esteroideos y las infiltraciones articulares con glucocorticoides de depósito constituyen las opciones farmacológicas disponibles para el tratamiento de la OA de rodilla. El uso de antiinflamatorios no esteroideos dependerá del tipo de fármaco a utilizar; sin embargo, siempre debe utilizarse a dosis antiinflamatoria y por un tiempo no menor de 15 días (Solis Cartas, & Calvopiña Bejarano, 2018).

El tratamiento de la enfermedad se complementa con la opción no farmacológica y las opciones quirúrgicas. El tratamiento no medicamentoso se centra en 5 elementos fundamentales que se combinan para disminuir el grado de afectación de la enfermedad. La identificación de factores de riesgo, la realización de actividades físicas sistemáticas, el uso de crioterapia y la utilización de aditamentos ortopédicos constituyen sus principales exponentes. Las opciones quirúrgicas incluyen la artrodesis, la artroplastia y la artroscopía; su utilización dependerá del grupo articular afectado, el avance de la

enfermedad, el daño articular y las preferencias del paciente (Solis Cartas, & Calvopiña Bejarano, 2018; Patrón-Ordóñez, et al, 2022).

#### *2.2.1.5 Evolución y pronóstico*

La evolución de la OA de rodilla es considerada como tórpida; la evolución crónica de la enfermedad, conjuntamente con la no existencia de grupos farmacológicos orientados hacia el control de la enfermedad, hace que en no pocas ocasiones los pacientes no vean mejorías en cuanto a la evolución de la enfermedad. La enfermedad evoluciona hacia el daño articular persistente ya que el propio mecanismo de producción del daño articular favorece la afectación continua del cartílago articular. El daño articular es irreversible y se exacerba a medida que pasa el tiempo o aumenta la edad del paciente. Estos elementos son los que favorecen la aparición de la discapacidad funcional y de la afectación de la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud (Solis Cartas, Torres Carballeira, & Milera Rodríguez, 2019)

#### **2.2.2 Plasma Rico en plaquetas**

El plasma rico en plaquetas es un derivado de la sangre que tiene como propiedad fundamental la estimulación de la producción de colágeno. En la actualidad es considerado como una alternativa terapéutica en procesos degenerativos como es la OA de rodillas. Su utilización se centra en que el componente fundamental de la OA es la disminución o pérdida del cartílago articular; por lo que, teóricamente, la administración de plasma rico en plaquetas estimularía la producción de colágeno contrarrestando el principal mecanismo de producción de la enfermedad (Sánchez, et al, 2019).

Este tipo de terapia alternativa se ha venido utilizando desde hace algún tiempo, pero su administración ha sido principalmente en el líquido sinovial, sin que sus beneficios lleguen al hueso subcondral, estructura fundamental que se ve afectada en la OA (Altamura, et al, 2020)

Desde el punto de vista terapéutico de le confiere a la utilización del plasma la capacidad de estimular la producción de ciertos elementos intraarticulares que pudieran constituir una posible solución, a modo de reemplazo del cartílago afectado. Sin embargo, hasta la actualidad los estudios realizados en pacientes con los que se ha practicado el plasma rico en plaquetas de forma intraarticular no han mostrado beneficios concluyentes en cuanto a la recuperación del cartílago articular se refiere (Sánchez, et al, 2019; Barman, et al, 2022).

Existen dos formas de administración del plasma rico en plaquetas; la primera en utilizarse fue la forma intraarticular; en ella el principio fisiopatológico se relaciona directamente con la administración de las plaquetas estimuladas en el líquido sinovial que baña la membrana sinovial. Las plaquetas estimuladas disminuyen la sinovitis y esto repercute favorablemente en el control del proceso inflamatorio mediante la modulación de la producción de citocinas proinflamatorias (Sánchez, et al, 2019).

La segunda forma de administración es intraósea, a nivel del hueso subcondral. El hueso subcondral constituye el único soporte anatómico, funcional y nutricional del cartílago articular. La aplicación del plasma intraóseo genera una serie de efectos que forman parte de sus mecanismos fisiopatológicos; se describe que la regeneración de miofibrillas, la restauración del equilibrio entre citocinas pro y antiinflamatorias y el aumento de la efectividad de los mecanismos de reparación de daño histórico destacan dentro de sus principales mecanismos fisiopatológicos (Barman, et al, 2022).

La principal indicación del plasma rico en plaquetas intraóseo es la presencia de dolor en pacientes con gonartrosis en los que se demuestre la afección del hueso subcondral. Dentro de las ventajas de esta técnica encontramos que es de invasión mínima, favorece la movilización precoz después del procedimiento, preserva la articulación, retrasa la necesidad de otras modalidades de tratamiento quirúrgico como las osteotomías y artroplastias; además, favorece la reparación de las lesiones causadas por el proceso degenerativo (Barman, et al, 2022).

### **3. CAPÍTULO III**

#### **3.1 Metodología**

##### **3.1.1 Tipo y diseño de estudio**

Se realizó una investigación básica, no experimental, descriptiva y transversal que consistió en llevar a cabo una revisión bibliográfica no sistemática que tuvo como finalidad la obtención de información actualizada sobre las ventajas que ofrece la aplicación del plasma rico en plaquetas, de forma intraóseo, en pacientes con osteoartritis de rodilla.

El estudio tuvo un alcance descriptivo ya que se describieron las características clínicas y epidemiológicas de las OA de rodillas; los mecanismos etiopatogénicos que justifican la utilización del plasma rico en plaquetas en esta enfermedad y las ventajas que se pueden esperar de su aplicación.

Se realizó la descripción de las propiedades antiinflamatorias, mecanismos de acción y ventajas que ofrece el plasma rico en plaquetas, aplicado de forma intraóseo, en el tratamiento de los pacientes con osteoartritis de rodillas; haciendo énfasis en las diferencias que existe entre la aplicación intraósea e intraarticular.

El enfoque de la investigación fue cualitativo ya que se centró en la revisión de documentos relacionados con el tema de investigación planteado. El enfoque cualitativo estuvo dado por lo métodos y variables de investigación que se tuvieron en cuenta para realizar la investigación.

Como métodos de investigación fueron utilizados en el estudio el analítico sintético, el histórico lógico y el inductivo deductivo.

- Histórico lógico: la aplicación de este método teórico de investigación fue importante ya que propició realizar un estudio de los elementos históricos y avances diagnóstico terapéuticos que se han devino en los últimos años en torno a la OA de rodilla. De esta forma se pudo actualizar conceptos y conocimientos relacionados con los principales componentes del accionar médico de esta enfermedad. Permitted, además, conocer los mecanismos fisiopatológicos que justifican la utilización del plasma rico en plaquetas, pero utilizado de forma intraósea

- **Inductivo deductivo:** este método permitió analizar los elementos clínicos y epidemiológicos de la OA de rodilla; así como otras características relacionadas con las ventajas que ofrece la aplicación del plasma rico en plaquetas de manera intraósea en comparación con forma de aplicación intraarticular. Los resultados obtenidos, después de hacer analizados, facilitaron la redacción de conclusiones y recomendaciones relacionadas con el problema de investigación planteado.
- **Analítico sintético:** permitió descomponer los elementos que formaron parte del problema de investigación para ser analizados de manera individual. Posterior a esto se realizó el análisis conjunto para poder comprender el problema de investigación planteado y exponer criterios, a modo de conclusiones y recomendaciones, para su solución. El análisis se realizó de forma bidireccional, desde el componente individual hacia lo colectivo e inversamente.

### **3.1.2 Universo y muestra**

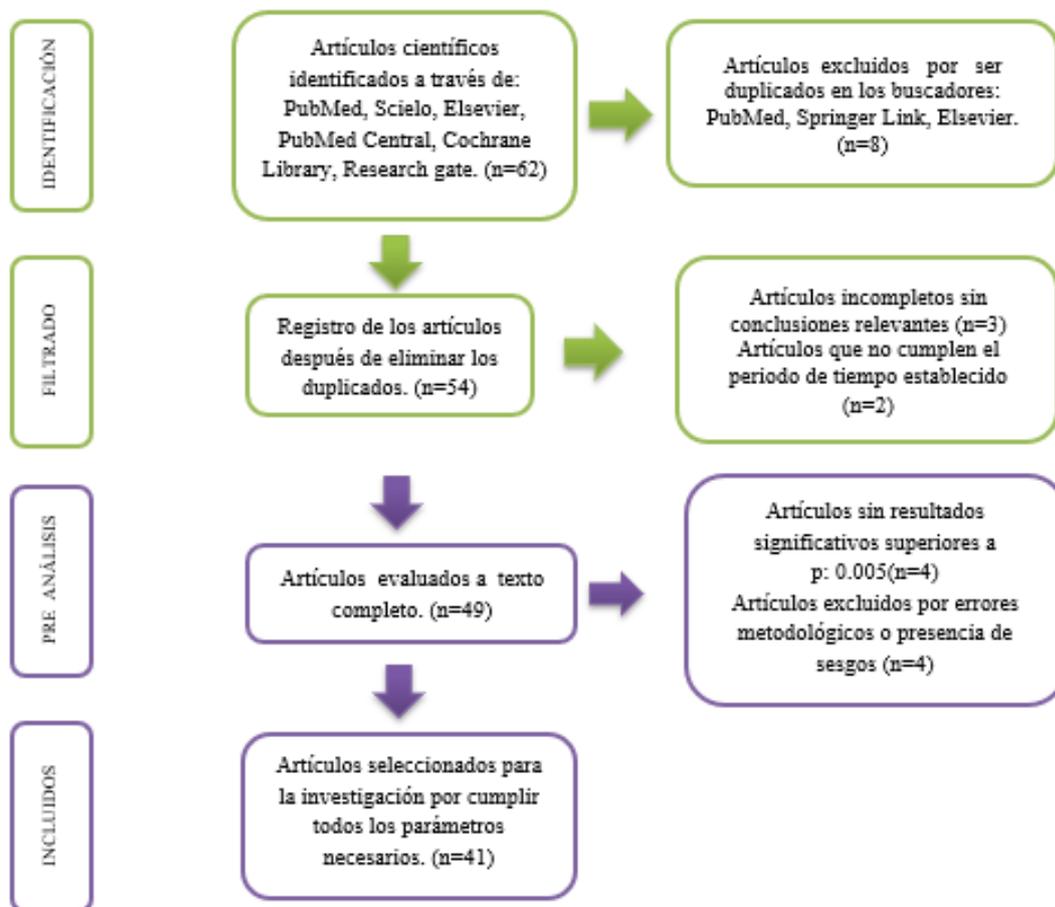
El universo de documentos de la revisión estuvo constituido por un total de 62, que tuvieron como elementos comunes, identificados como criterios de inclusión: haber sido publicados en los últimos 5 años y estar relacionados directamente con los elementos clínicos y etiopatogénicos de la OA y los mecanismos fisiológicos de actuación del plasma y sus ventajas como agente terapéutico en esta enfermedad. Dentro del universo de estudio fueron incorporados textos académicos como fueron: artículos científicos, libros de texto, monografías, guías prácticas, consensos de actuación, tesis de grado y posgrado y programas de actuación.

Del total de documentos identificados (62) se determinó, después del análisis de los mismo, que 41 formaran parte de la muestra de investigación. A continuación, se describe los elementos que fueron tenidos como criterios de inclusión para los documentos que formaron parte del estudio.

#### **Criterios de inclusión**

- Documentos publicados en los últimos 5 años previos a la fecha de realización de la investigación para la totalidad de documentos; en el caso de libros de textos se extendió el plazo a los 10 años previos a la realización del estudio.
- Documentos relacionados directamente con el tema de investigación definido.
- Documentos en los cuales se identificó un adecuado esquema metodológico en función del objetivo y tipo de investigación realizada.

Se muestra en la figura 3 el flujograma de identificación y selección de documentos que fue utilizado para llevar a cabo el estudio.



**Figura 3.** Flujograma de identificación y selección de documentos.

Fuente: elaboración propia

### 3.1.3 Técnicas de procesamiento de la información

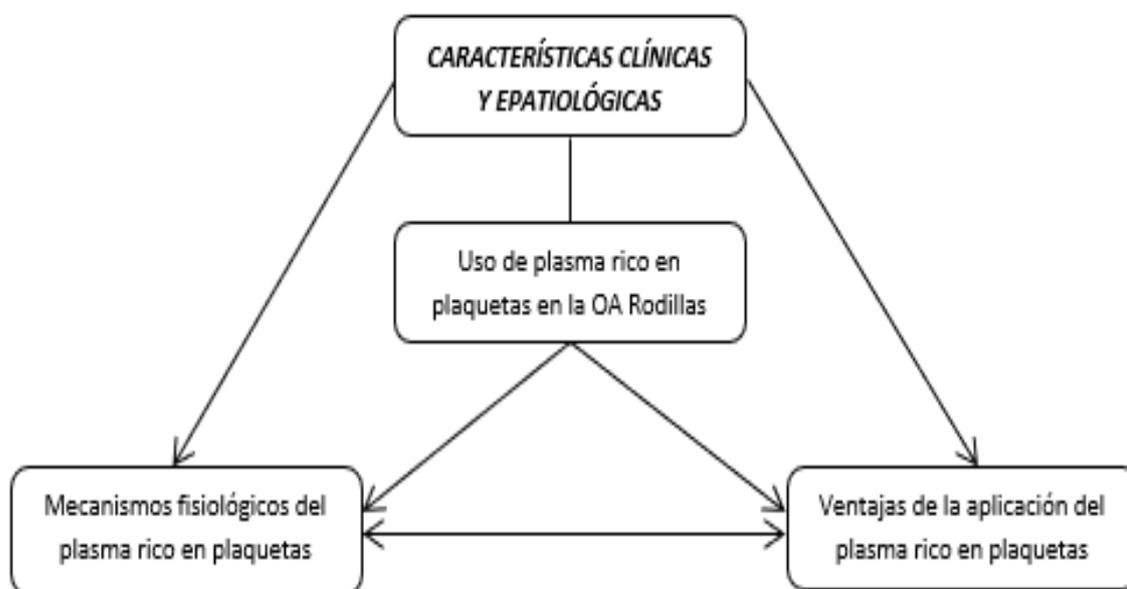
Se utilizó la revisión documental como técnica de investigación en esta revisión bibliográfica. La revisión bibliográfica incluyó todos los documentos publicados en los últimos 5 años relacionados con la aplicación de plasma rico en plaquetas, de forma intraóseo, en pacientes con diagnóstico confirmado de OA de rodilla y que hayan sido publicados en bases de datos regionales como son los casos de Scielo, Latindex, Redalyc y Lilacs, o en bases de datos de alto impacto en las que se incluyen Scopus, Ice Web of Science, PubMed y Medline entre otras. Para optimizar la búsqueda de la información se utilizarán descriptores de salud en idioma inglés, español y portugués; se harán combinaciones de descriptores utilizando operadores lógicos o booleanos.

Toda la información que se obtuvo de la revisión de los documentos se incorporó en una base de datos que facilitó su organización, análisis y homogenización. El análisis de la información permitió llegar a resultados precisos que fueron discutidos para facilitar la redacción de conclusiones y recomendaciones orientadas a la solución del problema de investigación.

## 4. CAPÍTULO IV

### 4.1 RESULTADOS

Los resultados de la investigación se orientan hacia el cumplimiento de los objetivos de investigación propuestos. La identificación de las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con OA permite identificar los factores de riesgos de forma precoz, con lo que se retrasaría la aparición de la enfermedad o se minimizaría la expresión sintomática de la enfermedad. Por su parte, identificar los mecanismos fisiológicos que justifican la aplicación del plasma rico en plaquetas intraóseo en pacientes con esta enfermedad y las ventajas que pueden esperarse de su aplicación abren el camino a nuevos recursos terapéuticos para esta enfermedad. La figura 4 muestra la interacción general entre los resultados de la revisión bibliográfica.



**Figura 4.** Ejes orientadores de los resultados de la investigación

Fuente: autores

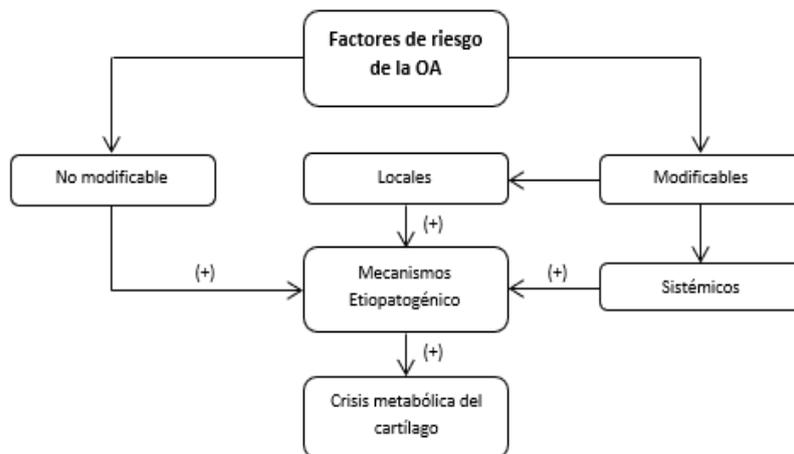
#### 4.1.1 Características clínicas y etiopatogénicas de la OA de rodillas.

A pesar de ser la OA una de las enfermedades que con mayor frecuencia se estudian a nivel internacional, y la OA de rodillas la forma de presentación más significativa y distintiva de esta enfermedad, las características clínicas y etiopatogénicas aún no se encuentran perfectamente definidas; por lo que toda investigación aporta elementos importantes en torno a este tema.

La identificación de las características clínicas y etiopatogénicas de la OA va más allá de lo expuesto semánticamente; incluye, inicialmente, la identificación de los factores de riesgo de la enfermedad, tanto de forma general como específicamente en el caso de la OA de rodillas; las manifestaciones clínicas permiten orientar sobre la localización, severidad y presencia de complicaciones; mientras que las características etiopatogénicas facilitan la comprensión del daño estructural. Todos estos elementos se relacionan directamente con los factores de riesgo y con los hallazgos radiológicos de la OA de rodilla, que serán abordados más adelante (Ibarra Cornejo, et al, 2017; Orozco-Arango, 2017).

La OA de forma general es una enfermedad que se asocia al envejecimiento, por lo que es frecuente y común encontrar su presencia en pacientes de edad avanzada, con un pico mayor a los 50 años (Tusell Machado, Machado, & Sánchez Alemán, 2021); sin embargo, también está presente en edades tempranas de la vida; siempre y cuando existen condiciones, factores o circunstancias que aceleran su aparición o gravedad; estos son denominados como factores de riesgo (Pérez Moreno, et al, 2021).

Los factores de riesgo de OA (figura 5) son atribuibles a todas las formas clínicas de presentación. Constituyen el elemento más importante desde el punto de vista del mecanismo de aparición de la enfermedad, ya que a partir de su aparición y conjugación es que se realiza la activación de las metaloproteasas y con esto se da comienzo, forma irreversible al proceso degenerativo que poco a poco va destruyendo la articulación (Mirzaii-Dizgah, et al, 2022).



**Figura 5.** Factores de riesgo de la OA

Fuente: elaboración propia

Estos factores de riesgo pueden ser divididos en dos grandes grupos, en base a la posibilidad de solución o manipulación de los mismos; no modificables y modificables; siendo estos últimos los más importante, ya que se puede intervenir sobre los mismos para lograr su eliminación o modificación; lo que representaría minimizar el riesgo de aparición de la enfermedad y de la agresividad clínica de la misma (Gil, Ugalde, & Rovira, 2021).

Los factores de riesgo no modificables son igualmente importantes de identificar, aunque no se pueda realizar ninguna acción directa sobre los mismos; sin embargo, si permite tomar acciones que contrarresten su efecto negativo sobre el adecuado funcionamiento articular (Tognazzolo, Pandolfo, & Perdomo, 2022).

Dentro del grupo de factores de riesgo modificables es necesario subdividirlos en dos subgrupos; los que afectan una sola articulación, denominados como locales (tabla 2) y los que afectan varias articulaciones (tabla 3). Dentro del grupo de factores de riesgos modificables locales de la OA se incluyen las alteraciones de la alineación y congruencia articular; alteraciones de la movilidad articular, la presencia de procesos inflamatorios locales y de procesos sépticos. Por su parte, dentro de los factores de riesgo modificables sistémicos se considera oportuno incluir la presencia de enfermedades con componente inflamatorio dentro de su mecanismo etiopatogénico, la obesidad, el sedentarismo, algunas actividades laborales y la actividad deportiva (Vaca Riofrio, & Tapia Sánchez, 2019; Barro, et al, 2021).

**Tabla 2.** Factores de riesgo modificables locales de la OA

| Factores de riesgo                                    | Observaciones   |
|---|---|
| Alteraciones de la alineación y congruencia articular | <p>Se incluyen dentro de este grupo todas las afecciones que generen incongruencia entre las carillas articulares de las superficies óseas que forman la articulación. Generan roce y daño en el cartílago articular (principal órgano diana de la OA), el cual se va lesionando a partir de la presencia de traumas y microtraumas locales resultantes del trastorno de la alineación.</p> <p>Como principales exponentes se incluyen las displasias articular y las deformidades angulares como es el caso de las alteraciones en <i>varus</i>, <i>valgus</i> o <i>recurbatum</i></p> |

|   |   |
|---|---|
| Alteraciones de la movilidad articular      | Toda condición que genere un movimiento excesivo de la articulación condiciona sobre estiramiento de estructuras ligamentosas y esto condiciona microtraumas del cartílago generando el daño del mismo.<br><br>La hiperlaxitud articular; la enfermedad de Ehlers Danlos y el síndrome de Marfan son los principales ejemplos de esta condición |
| Presencia de procesos inflamatorios locales | En este sentido es importante destacar la presencia de un proceso inflamatorio local condiciona estimulación de las metaloproteasas y perpetuación de la crisis metabólica del cartílago (figura 1)   |
| Presencia de procesos sépticos locales      | Todo proceso infeccioso trae consigo un proceso inflamatorio sobre añadido.   |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.** Factores de riesgo modificables sistémicos de la OA

| <b>Factores de riesgo</b>                | <b>Observaciones</b>  |
|--|---|
| Enfermedades con componente inflamatorio | La presencia de un proceso inflamatorio como componente de enfermedades crónicas no transmisibles (enfermedades reumáticas y endocrino metabólicas) genera crisis metabólica del cartílago articular. |
| Obesidad y sedentarismo                  | Condicionan una mayor carga a soportar por el complejo articular que aumenta el riesgo de traumas y microtraumas  |
| Actividad laboral                        | En ambos casos se genera un sobre uso articular o un tiempo prolongado en posiciones inadecuados que son señalados como causa de traumatismos frecuente en el cartílago articular                     |
| Actividad deportiva                      |   |

Fuente: Elaboración propia

Los factores de riesgo no modificables incluyen la edad, el sexo (destaque para el sexo femenino), la predisposición genética o antecedentes, el clima (sobre todo climas húmedo o fríos) y la etnia (más frecuente en pacientes de raza blanca, pero más agresiva en pacientes de la raza no blanca).

Las manifestaciones clínicas de la OA de rodilla, así como sus principales elementos semiológicos, se exponen en la tabla 4

**Tabla 4.** Manifestaciones clínicas de la OA de rodilla

| <b>Manifestaciones clínicas</b> | <b>Características semiológicas</b>  |
|---------------------------------|--|
| Dolor                           | El dolor es localizado a nivel de una o ambas rodillas, de tipo mecánico, de predominio diurno, con escasos signos inflamatorio, que se exacerba a la actividad física, sobre todo a los movimientos de flexión y extensión de la rodilla.<br>Secundariamente puede generarse lesiones de los meniscos y ligamentos con sintomatología secundaria a estas afecciones.              |
| Rigidez articular               | Es característica de la OA de rodilla, conocida como el sobrenombre de fenómeno de gel, de corta duración, menos de 30 minutos, se caracteriza por dificultad para extender el miembro inferior afectado   |
| Deformidad articular            | No son muy frecuente debido a la gran extensión de la articulación de la rodilla; sin embargo, pueden observarse hipotrofia o atrofia del cuádriceps femoral y palpase osteofitos femorales o tibiales en pacientes con OA de rodillas avanzada. La crepitación rotuliana y la positividad de la maniobra de cepillado rotuliano son característicos de la condromalacia de rótula |

Fuente: Elaboración propia

Las características etiopatogénicas de la OA de rodilla se relacionan directamente con los factores de riesgo antes mencionados; cada uno de ellos juega un papel fundamental en la estimulación de las metaloproteasas y la cascada de eventos que se sustentan secundariamente (Guevara-Noriega, Chavez-Abiega, & Castro-Rios, 2022). Se puede afirmar que, aunque se describe a la OA de rodilla como un proceso degenerativo, es importante destacar que existe un proceso inflamatorio subyacente, temprano o tardío, que juega un papel fundamental en la perpetuación del mecanismo etiopatogénico que afecta, degrada y daña el cartílago articular, el resultado final, la disminución o pérdida

del mismo y la aparición de OA de rodilla como enfermedad definida (Hernandez, et al, 2022).

#### **4.1.2 Mecanismos fisiológicos por los cuales el plasma rico en plaquetas, aplicado de forma intraósea, puede ser utilizado para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla.**

Como se ha mencionado anteriormente, el tratamiento de la OA se orienta fundamentalmente hacia el alivio del dolor y la inflamación, lo que permite mejorar la movilidad, la capacidad funcional y la percepción de calidad de vida. La mayoría de los esquemas terapéuticos que se usan actualmente se centran en el alivio de la sintomatología; sin embargo, es necesario restaurar el estado bioquímico. En este sentido se hace necesario incorporar métodos alternativos como es el uso del plasma rico en plaquetas intraóseo basado en la medicina regenerativa. Esta modalidad terapéutica ha sido descrita como una posible alternativa al alivio del dolor y el mejoramiento de la capacidad funcional de los pacientes con esta enfermedad (Akhlaque, Ayaz, & Akhtar, 2020; Bansal, et al, 2021).

Uno de los elementos etiopatogénicos ya explicados anteriormente de la OA de rodilla es la presencia de un proceso inflamatorio que si bien puede no expresarse clínicamente si favorece la degradación del cartílago articular y el daño de la articulación. Este proceso inflamatorio se produce secundario a la activación de los sinovocitos tipo I y II; además del aumento de la producción de líquido sinovial aumenta la liberación de citocinas proinflamatorias; ambos elementos perpetúan la estimulación de las metaloproteasas y con esto se favorece el proceso degenerativo y la muerte de los condrocitos (López, et al. 2023).

La progresión de la gonartrosis se encuentra determinada por el desequilibrio que se presenta entre la producción de citocinas proinflamatorias y las antiinflamatorias. Se identifica una mayor producción del bloque de citocinas proinflamatorias (interleucinas (IL) como la IL1, 6 y 17, factor de necrosis tumoral e interferón gamma) que de citoquina antiinflamatorias (IL4, IL10 y la IL1ra) (Elik, et al, 2020).

El proceso inflamatorio va más allá de los elementos descritos cotidianamente; la afectación que genera no solo involucra al cartílago articular, sino que también se extiende al hueso subcondral. El hueso puede haber sufrido agresiones previas por la acción de traumas, microtraumas, fracturas y distintos grados de osteonecrosis. Entre el cartílago y

el hueso subcondral existe una relación fisiopatológica importante. La nutrición del cartílago se recibe a través del hueso subcondral, por lo que la afectación de este último es considerada un elemento fundamental para la progresión del proceso degenerativo (Du, et al, 2020; Rajan, et al, 2020).

La presencia de dolor en pacientes con afectación del hueso subcondral, es la principal indicación del plasma rico en plaquetas intraóseo. La afectación del hueso subcondral puede identificarse mediante imágenes de resonancia magnética nuclear (Sundaram, et al, 2019; Sánchez, et al, 2019).

La aplicación del plasma rico en plaquetas en el hueso subcondral restablece, a través de la acción de las plaquetas estimuladas, el equilibrio entre producción de sustancias pro y antiinflamatorias; de esta forma se logra frenar el proceso inflamatorio y disminuir la estimulación de las metaloproteasas; retrasando o deteniendo la progresión de la gonartrosis. Frenar el proceso inflamatorio también condiciona una respuesta antioxidante que combinada con la eliminación del proceso inflamatorio favorecen el inicio de la respuesta biológica regenerativa del cartílago articular, basada en el impacto favorable que genera en el remodelado óseo y en el crecimiento del eje fibro-neurovascular (Wakayama, et al, 2020).

#### **4.1.3 Ventajas que pueden esperarse de la aplicación del plasma rico en plaquetas intraóseo como agente terapéutico de la osteoartritis de rodilla**

Aunque aún son escasos los estudios orientados a la administración de plasma rico en plaquetas intraóseo algunas investigaciones señalan efectos favorables en el control de las manifestaciones clínicas y la detección de la progresión de la enfermedad.

Varios han sido los elementos señalados como ventajas de este tratamiento alternativo. Es una técnica mínimamente invasiva; por lo que después de realizado el procedimiento el paciente puede movilizarse y mantener sus actividades diarias. También ha sido descrito como ventaja la utilización única del procedimiento, lo cual se diferencia de la aplicación intraarticular en la cual se aplica el procedimiento al menos en tres ocasiones (Sundaram, et al, 2020).

La detección del proceso inflamatorio condiciona disminución del dolor y la rigidez articular; además se detiene el daño articular que favorece la preservación de la

articulación y retrasa la necesidad de aplicar técnicas quirúrgicas como la osteotomía y artroplastia. La reparación biológica favorece la reparación de las lesiones provocadas por el proceso degenerativo, lo que mejora la movilidad y la capacidad funcional de los pacientes (Sánchez, et al, 2019).

La administración del plasma rico en plaquetas intraóseo ofrece resultados favorables en el tratamiento de pacientes con OA de rodillas, puede aplicarse de forma individual o combinado con la administración intraarticular. Su utilización es independiente del tratamiento farmacológico que se esté instaurando en el paciente; en este último elemento se sugiera la prescripción de alendronato sódico en dosis de 70 mg semanales, ya que este grupo farmacológico puede resultar útil para mejorar la calidad y estructura del hueso subcondral, lo que favorece la nutrición del cartílago y su proceso de recuperación y regeneración (Sunduram, et al, 2020).

## **4.2 DISCUSIÓN**

La OA de rodillas es una enfermedad que a pesar de ser descrita en edades avanzadas de la vida puede afectar a personas adultas jóvenes o medios; siempre y cuando existan factores de riesgo que precipitan la aparición de la enfermedad. Es por eso que conocer los factores de riesgo de esta enfermedad resulta vital en la identificación precoz y la minimización del riesgo de discapacidad funcional y afectación a la percepción de CVRS. Conocer e identificar factores de riesgo permite modificar los mismos y de esta forma frenar la progresión de la enfermedad; es por eso que se insiste en la necesidad de actualizar conocimientos en torno a los factores que pueden ser considerados como factores de riesgo de esta enfermedad (Rodríguez, et al, 2022).

Autores como Solis Cartas, et al (2018), reportan que existen distintos elementos clínicos y epidemiológicos que favorecen la sospecha clínica de la enfermedad. En este sentido, Estévez-Perera, et al, (2019), coinciden en señalar que el tiempo es fundamental para minimizar el daño articular; mientras más temprano se diagnostique la enfermedad y se controle el proceso inflamatorio, mejor será la evolución de la enfermedad.

Guamba Leiva, et al, 2019, plantean que el carácter cíclico de la enfermedad es la principal evidencia para destacar la necesidad de diagnosticar tempranamente la OA de rodillas; el diagnóstico precoz favorece la precautelación articular, al poder incidir de manera rápida en los mecanismos que generan daño articular.

Los mecanismos fisiológicos del plasma rico en plaquetas se orientan hacia el control del proceso inflamatorio y el mejoramiento del estado bioquímico y biológico del hueso subcondral; este último juega un papel fundamental en el adecuado mantenimiento del cartílago articular. A pesar de ser la OA una enfermedad de tipo degenerativo, la inflamación constituye un elemento vital en el daño causado por la enfermedad; esta relación evidencia la teoría que todo proceso inflamatorio condiciona un proceso degenerativo (Fernández-Cuadros, et al, 2020).

La utilización del plasma rico en plaquetas intraóseo favorece el control del dolor articular, la rigidez y minimiza las expresiones clínicas y radiológicas de daño articular. Su, et al (2018), realizó un seguimiento de 18 meses en pacientes a los que se le administró plasma rico en plaquetas intraóseo e intraarticular. Los autores describen que la mejoría del dolor y la movilidad articular fue mejor en el grupo de pacientes que recibió el tratamiento intraóseo.

En el año 2019 Sánchez, et al, realizaron una investigación en la cual siguieron durante 12 meses a dos grupos de pacientes; el primero de ellos solo recibió tratamiento con plasma rico en plaquetas de forma intraarticular; el segundo grupo con plasma rico en plaquetas intraarticular e intraóseo. Los resultados, en torno al mejoramiento del dolor, fueron superiores en el grupo que se combinó plasma intraarticular e intraóseo.

Posteriormente, en año 2021, Lychagin, et al, realizaron un estudio en el que conformaron dos grupos de pacientes, el primero de ellos recibió tratamiento farmacológico estándar con analgésicos y antiinflamatorios y en el segundo grupo se adicionó la administración de plasma rico en plaquetas intraóseo. Se determinó la percepción de CVRS mediante la escala WOMAC, obteniéndose resultados favorables en el grupo de pacientes a los que se les aplicó el tratamiento con plasma. Un resultado similar expone Barman, et al, (2022), utilizando la escala evolutiva KOOS.

A pesar de los resultados de estos estudios son escasas las evidencias científicas, mediante estudios controlados, que permiten confirmar la administración de plasma rico en plaquetas intraóseo como recurso terapéutico en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla.

## **5. CAPITULO V**

### **5.1 CONCLUSIONES**

- El dolor de tipo mecánico, la rigidez y la disminución de la movilidad constituyen las principales manifestaciones clínicas de la osteoartritis de rodilla; las cuales se exacerban ante la presencia de factores de riesgos como son la edad avanzada, los trastornos de la movilidad, de la alineación, los trastornos nutricionales por exceso y la presencia de procesos inflamatorios.
- El control del proceso inflamatorio y la restauración del equilibrio biológico entre citocinas proinflamatorias y antiinflamatorias constituyen los principales mecanismos fisiológicos que sustentan teóricamente la indicación del plasma rico en plaquetas intraóseo en pacientes con osteoartritis de rodilla.
- El alivio del dolor por la regeneración de fibras neuromusculares, la disminución de la expresión clínica del proceso inflamatorio, la restauración del equilibrio entre sustancia pro y antiinflamatorias y el aumento de la efectividad de los mecanismos de reparación fisiológicos del cartílago articular constituyen las ventajas que justifican la utilización del plasma rico en plaquetas intraósea como parte del esquema terapéutico de la osteoartritis de rodilla.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Socializar los resultados del estudio para aumentar el nivel de conocimiento sobre las características clínico y etiopatogénicas de la OA de rodillas con la finalidad de potenciar el diagnóstico temprano de la enfermedad.
- Socializar los mecanismos fisiológicos que justifican la aplicación del plasma rico en plaquetas intraóseo y las ventajas de su aplicación en pacientes con OA de rodillas
- Realizar estudios clínicos para evidenciar la efectividad de la aplicación del plasma rico en plaquetas intraóseo en el tratamiento de la OA de rodillas, en comparación con el plasma rico en plaquetas intraarticular y esquemas terapéuticos tradicionales.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Altamura, S.A., Di Martino, A., Andriolo, L., Boffa, A., Zaffagnini, S., Cenacchi, A., et al. (2020). Platelet-rich plasma for sport-active patients with knee osteoarthritis: limited return to sport. *Biomed Res Int*, 20(20). Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32076616/>
- Akhlaque, U., Ayaz, S. B., & Akhtar, N. (2020). Efficacy of intra-articular autologous platelet rich plasma injection in primary knee osteoarthritis: A quasi-experimental study. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 70(12(A)), 2143–2146. Recuperado de <https://doi.org/10.47391/JPMA.1131>
- Bansal, H., Leon, J., Pont, J. L., Wilson, D. A., Bansal, A., Agarwal, D., & Preoteasa, I. (2021). Platelet-rich plasma (PRP) in osteoarthritis (OA) knee: Correct dose critical for long term clinical efficacy. *Scientific reports*, 11(1), 3971. Recuperado de <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83025-2>
- Barman, A., Prakash, S., Sahoo, J., Mukherjee, S., Maiti, R., & Roy, S. S. (2022). Single intra-articular injection with or without intra-osseous injections of platelet-rich plasma in the treatment of osteoarthritis knee: A single-blind, randomized clinical trial. *Injury*, 53(3), 1247–1253. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.01.012>
- Barro, D.M., Bello, J.D.R., Amaro, H.H., & Mejía, D.R. (2021). Correlación de parámetros isocinéticos con la funcionalidad de pacientes con osteoartrosis primaria de rodilla. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 32(3-4), 38-45. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=101969>
- Benítez Cedeño, E., Alberteris Rodríguez, A., & Rodríguez Hernández R. (2020). Ozonoterapia rectal en pacientes con osteoartritis. *Rev cubana med*, 59(1):e1323. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232020000100004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232020000100004&lng=es)
- Du, W., Cui, H. P., Fu, B. S., Li, W., Liu, Q., Zhong, Y. X., & Dong, Y. H. (2020). *Zhongguo gu shang = China journal of orthopaedics and traumatology*, 33(3), 209–213. Recuperado de <https://doi.org/10.12200/j.issn.1003-0034.2020.03.004>

- Elik, H., Doğu, B., Yılmaz, F., Begoğlu, F. A., & Kuran, B. (2020). The efficiency of platelet-rich plasma treatment in patients with knee osteoarthritis. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 33(1), 127–138. Recuperado de <https://doi.org/10.3233/BMR-181374>
- Estévez-Perera, A., Martínez-de Murga, G., & Sujo-Sit, M. (2019). Evaluación de la eficacia de un programa de ejercicios para osteoartritis de rodilla. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 29(1), 30-39. Recuperado de <https://revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/224>
- Fernández-Cuadros, M.E., Pérez-Moro, O., Albaladejo-Florin, M.J., & Álava-Rabasa, S. (2020). El ozono intrarticular modula la inflamación, mejora el dolor, la rigidez, la función y tiene un efecto anabólico sobre la artrosis de rodilla: estudio cuasiexperimental prospectivo tipo antes-después, 115 pacientes. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 27(2):78-88. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462020000200005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462020000200005&lng=es)
- Fernández Cuadros, M.E., Pérez Moro, O.S., Albaladejo Florín, M.J., Álava Rabasa, S., López Muñoz, M.J., & Rodríguez de Cía, J. (2021). Un nuevo paradigma para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla: el papel del ácido hialurónico, el plasma rico en plaquetas (PRP) y el ozono en la modulación de la inflamación: una revisión. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 28(5), 282-291. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2021.3903/2021>
- Gil, H.R.L., Ugalde, E.A., & Rovira, M.G. Uso de plasma rico en factores de crecimiento en pacientes con osteoartritis de rodilla. *Convención de salud*. 2021. Recuperado de <https://convencionsalud.sld.cu/index.php/convencionsalud22/2022/paper/download/876/708>
- Guamba Leiva, J. M. M. A., Herrera García, R. J., Gallardo Aluisa, S. G., Morales Cajas, E. L., & Pazmiño Jara, J. D. (2019). Manejo del dolor en el postoperatorio de cirugías articulares. Nuevos enfoques. *Revista Cubana de Reumatología*, 21(1). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1817-59962019000100009&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1817-59962019000100009&script=sci_arttext&tlng=en)

- Guevara-Noriega, K. A., Chavez-Abiega, R., & Castro-Rios, J. G. (2022). Embolización de arterias geniculares en pacientes con osteoartrosis de rodilla como alternativa de tratamiento del dolor. Una revisión sistemática. *Medicina Clínica*, 159(12), 592-597. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775322004444>
- Hernández, B.L.T., Rodríguez, Y.D., Aguilar, D.A., Rivero, N.E., Martínez, L.M.M., & Puga, R.R. (2022). Prevalencia y factores de riesgo de gonartrosis en pacientes atendidos en la atención primaria de salud/Prevalence and risk factors for gonarthrosis in patients treated in primary health care. *Archivos del Hospital Universitario "General Calixto García"*, 10(3). Recuperado de <https://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/e1016>
- Ibarra Cornejo, J.L., Quidequeo Reffers, D.G., Eugenin Vergara, D.A., Beltrán Maldonado, E.A., Ricci Muñoz, S.R., & Fernández Lara, M.J. (2017). Efectividad de la hidroterapia para disminuir el dolor y mejorar la calidad de vida y función física en adultos con osteoartritis de rodilla: revisión sistemática. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 22(4), 168-174. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-80462015000400005>
- López, A. A., Aceitón, V. V., Soto-Carrasco, S. R., & Hernández, J. F. R. (2023). Plasma rico en plaquetas intraóseo en la gonartrosis primaria de la rodilla. *Revista Cubana de Reumatología*, 25(1). Recuperado de <https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/1066>
- Lychagin, A., Lipina, M., Garkavi, A., Islaieh, O., Timashev, P., Ashmore, K., et al. Intraosseous injections of platelet rich plasma for knee bone marrow lesions treatment: one year follow-up. *Int Orthop*, 45(2). Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00264-020-04546-5>
- Mirzaii-Dizgah, M.R., Mirzaii-Dizgah, M.H., Mirzaii-Dizgah, I., Karami, M., & Forogh, B. (2022). Cambios de osteoprotegerina en saliva y suero de pacientes con osteoartritis de rodilla. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 66(1), 47-51. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888441521000783>

- Orozco-Arango, JA. (2017). Interventional therapies for pain management in symptomatic knee osteoarthritis. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 24(6), 324-332. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2016.3508/2016>
- Ortega García, J.L., Aceña Fabián, V., Ramallo Bravo, A., Portilla Huerta, D., & Lozano Cintado, O. (2020). Radiofrecuencia convencional de nervios geniculados para en tratamiento de la artrosis de rodilla. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 27(1),59-60. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462020000100010&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462020000100010&lng=es)
- Oteo Álvaro, A. (2021). Ethiopathogenic mechanism of osteoarthritis. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 28(Suppl 1),11-17. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462021000100011&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462021000100011&lng=es)
- Patrón-Ordóñez, G., & Anticona-Sayán, M.I. (2022). Neuroartropatía de Charcot: Diagnóstico diferencial de monoartritis de rodilla en pacientes con diabetes mellitus 2. *Rev. Fac. Med. Hum.*,22(4),906-911. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-05312022000400906&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312022000400906&lng=es)
- Pérez Moreno, JC, Nájera Losada, DC, Herrero Trujillano, M, Gálvez Mateos, R, Sánchez García, MA, Vela de Toro, A, & López Martín, R. (2021). Radiofrecuencia de los nervios geniculados para el tratamiento del dolor crónico en la osteoartrosis de rodilla. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 28(3), 157-168. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2021.3900/2021>
- Rajan, P. V., Ng, M. K., Klika, A., Kamath, A. F., Muschler, G. F., Higuera, C. A., & Piuzzi, N. S. (2020). The Cost-Effectiveness of Platelet-Rich Plasma Injections for Knee Osteoarthritis: A Markov Decision Analysis. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 102(18), e104. Recuperado de <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.01446>
- Ramos González, C.D., Veloz Velín, A.C., Naranjo Cruz, L.R., & Solis Cartas, U. (2020). Determinación de la calidad de vida relacionada con la salud en una cohorte de pacientes con osteoartritis, *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 11(3),13-21. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/07/calidad->

[vida-osteoartritis.html/hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1907calidad-vida-osteoartritis](http://hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1907calidad-vida-osteoartritis)

Ríos Guarango, PA., López Proaño, G.F., Parreño Urquizo, A.F. Nutritional evaluation in older adults with a diagnosis of osteoarthritis and its relationship with pain intensity. *Rev Cuba Reumatol*,22(Suppl 1):e148. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-59962020000400002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962020000400002&lng=es)

Rodríguez-Veiga, D., González-Martín, C., Pertega-Díaz, S., Seoane-Pillado, T., Barreiro-Quintás, M., & Balboa-Barreiro, V. (2019). Prevalencia de artrosis de rodilla en una muestra aleatoria poblacional en personas de 40 y más años de edad. *Gac. Méd. Méx*,155(1),39-45. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132019000100039&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132019000100039&lng=es)

Rodríguez, J. H., de León, M. P., Castañeda, J. F., Yela, H., & Díaz, A. (2022). Validación y adaptación transcultural de la escala Pedi-IKDC para la evaluación funcional de niños llevados a cirugía de rodilla. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 66(6), 500-503. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888441522001527>

Sánchez, M., Delgado, D., Pompei, O., Pérez, J. C., Sánchez, P., Garate, A., Bilbao, A. M., Fiz, N., & Padilla, S. (2019). Treating Severe Knee Osteoarthritis with Combination of Intra-Osseous and Intra-Articular Infiltrations of Platelet-Rich Plasma: An Observational Study. *Cartilage*, 10(2), 245–253. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/1947603518756462>

Solis-Cartas, U., Calvopiña-Bejarano, S., Nuñez-Sánchez, B., & Yartú-Couceiro, R. (2018). Relación entre adiposidad corporal y presión arterial en niños y adolescentes con enfermedades reumáticas. *Rev Cuba Reumatol*, 21(1). Recuperado de <https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/683>

Solis Cartas, U., & Calvopiña Bejarano, S. J. (2018). Comorbilidades y calidad de vida en Osteoartritis. *Revista Cubana de Reumatología*, 20(2). Recuperado de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1817-59962018000200002&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1817-59962018000200002&script=sci_arttext&lng=pt)

Solis-Cartas, U., Calvopiña-Bejarano, S.J., Martínez-Larrarte, J.P., Paguay-Moreno, Á.R., & Saquipay-Duchitanga, G.I. (2018). Percepción de calidad de vida en pacientes con osteoartritis. Características sociodemográficas y clínicas. Estudio de 5 años. *Rev.Colomb.Reumatol.* 25(3),177-183. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-81232018000300177&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-81232018000300177&lng=en)

Solis Cartas, U., Calvopiña Bejarano, S.J., & Valdés González, E.M. (2019). Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con osteoartritis del cantón Riobamba. *Revista Cubana de Reumatología*, 21(1), e55. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2554482>

Solis Cartas, U., Torres Carballeira, R., & Milera Rodríguez, J. (2019b). Impacto de la artroscopia en la percepción de la calidad de vida de los pacientes con osteoartritis de rodilla. *Rev Cuba Reumatol*, 16(2):115-129. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-59962014000200007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962014000200007&lng=es)

Su, K., Bai, Y., Wang, J., Zhang, H., Liu, H., & Ma, S. (2018). Comparison of hyaluronic acid and PRP intra-articular injection with combined intra-articular and intraosseous PRP injections to treat patients with knee osteoarthritis. *Clinical rheumatology*, 37(5), 1341–1350. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10067-018-3985-6>

Sundaram, K., Vargas-Hernández, J. S., Sanchez, T. R., Moreu, N. M., Mont, M. A., Higuera, C. A., & Piuzzi, N. S. (2019). Are Subchondral Intraosseous Injections Effective and Safe for the Treatment of Knee Osteoarthritis? A Systematic Review. *The journal of knee surgery*, 32(11), 1046–1057. Recuperado de <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677792>

Vaca Riofrio, R. I., & Tapia Sánchez, S. G. (2019). Caracterización clínico epidemiológica de la osteoartritis en el Cantón Colt. *Revista Cubana de Reumatología*, 21(2). Recuperado de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-59962019000200003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962019000200003)

Tognazzolo, L., Pandolfo, S., & Perdomo, V. (2022). Sepsis precoz, osteoartritis y meningitis. A propósito de un caso clínico. Archivos de Pediatría del Uruguay, 93(1). Recuperado de [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-12492022000101302](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492022000101302)

Tusell Machado, O., Machado, M., & Sánchez Alemán, R. (2021). Utilidad del lisado de plaquetas como tratamiento de la osteoartrosis de rodilla. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología, 35(3). Recuperado de <https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/433>

Wakayama, T., Saita, Y., Kobayashi, Y., Nishio, H., Uchino, S., Fukusato, S., Ikeda, H., & Kaneko, K. (2020). Quality comparison between two different types of platelet-rich plasma for knee osteoarthritis. Regenerative medicine research, 8, 3. Recuperado de <https://doi.org/10.1051/rmr/200002>