



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



**HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO" ISSSTE PACHUCA**

**TRABAJO TERMINAL**

**"RESPUESTA CLÍNICA A LA VISCOSUPLEMENTACIÓN CON  
HIALURONATO DE SODIO EN PACIENTES CON OSTEOARTROSIS DE  
RODILLA GRADO II DE 60-70 AÑOS, DURANTE EL PERIODO MARZO  
2024 – FEBRERO 2025, EN EL HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA  
RIVERA OSORIO"**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

**TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO

**ISAAC ISRAEL ROCHA VIDAL**

M.C. ESP. BERNARDO MARTÍNEZ CABALLERO  
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
**DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

DR. EN C. EDUARDO OSIRIS MADRIGAL SANTILLÁN  
DOCTOR EN CIENCIAS QUÍMICOBIOLOGICAS  
**CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE 2025

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

**"RESPUESTA CLÍNICA A LA VISCOSUPLEMENTACIÓN CON HIALURONATO DE SODIO EN PACIENTES CON OSTEOARTROSIS DE RODILLA GRADO II DE 60-70 AÑOS, DURANTE EL PERIODO MARZO 2024 – FEBRERO 2025, EN EL HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA QUE SUSTENTA EL MÉDICO CIRUJANO:

**ISAAC ISRAEL ROCHA VIDAL**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DE 2025

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**M.C. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ VERA**  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA**  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

**DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**  
COORDINADOR DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS

**DR. EN C. EDUARDO OSIRIS MADRIGAL SANTILLÁN**  
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

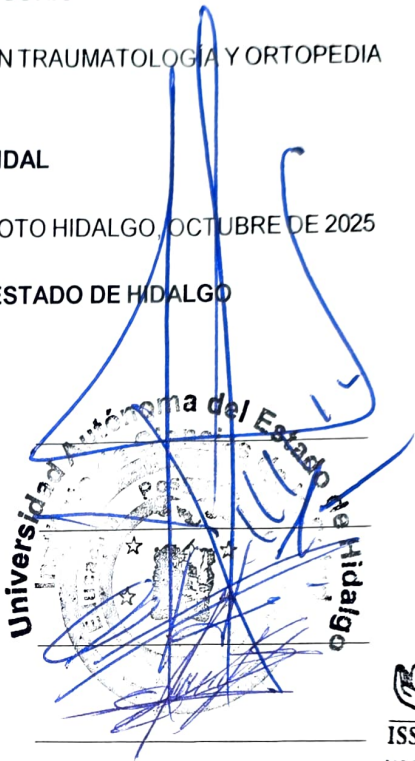
**POR EL HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO", ISSSTE PACHUCA**

**M. C. ESP. Y SUB. JOSÉ ROBERTO MEDÉCIGO HERNÁNDEZ**  
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA Y  
SUBESPECIALISTA EN ALERGIA E INMUNOLOGÍA  
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO", ISSSTE PACHUCA

**M.C. ESP. DR. ALEJANDRO ARREOLA MORALES**  
ESPECIALISTA EN NEUMOLOGÍA  
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

**M.C. ESP. Y SUB. JUAN CARLOS CLARO HERNÁNDEZ**  
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA Y  
SUBESPECIALISTA EN CIRUGÍA ARTICULAR Y ARTROSCOPIA  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

**M.C. ESP. BERNARDO MARTÍNEZ CABALLERO**  
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL



**ISSSTE**  
**HOSPITAL**  
**GENERAL**  
**"DRA.**  
**COLUMBA**  
**RIVERA**  
**OSORIO"**



**ISSSTE**  
**HOSPITAL GENERAL**  
**"COLUMBA RIVERA OSORIO"**  
**COORDINACIÓN DE**  
**ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**



Gobierno de  
**México**



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO



**OFICIO No. HGCRO/CEI/0794/2025**

**Pachuca, Hidalgo a 23 Octubre de 2025**

**Asunto: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE PROYECTO**

**DR. ISAAC ISRAEL ROCHA VIDAL**  
**P R E S E N T E**

Por medio de la presente, me permito informarle que, tras la revisión del proyecto de investigación titulado "Respuesta clínica a la viscosuplementación con hialuronato de sodio en pacientes con osteoartrosis de rodilla grado II de 60-70 años, durante el periodo Marzo 2024-Febrero 2025, en el Hospital General "Dra. Columba Rivera Osorio", correspondiente a su trabajo terminal del programa de la especialidad en Traumatología y Ortopedia de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se ha verificado que el mismo cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación. En virtud de lo anterior, se autoriza la impresión del proyecto.

**DR. JOSÉ ROBERTO MEDÉCIGO-HERNÁNDEZ**  
**DIRECTOR DEL HOSPITAL**

**M.C. ESP. JUAN CARLOS CLARO HERNÁNDEZ**  
**PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN**  
**TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

**M.C. ESP. BERNARDO MARTÍNEZ CABALLERO**  
**DIRECTOR DE TESIS**



**ISSSTE**

INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL GENERAL**  
**"COLUMBA RIVERA OSORIO"**  
**COORDINACIÓN DE**  
**ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

**DR. EDUARDO OSIRIS MADRIGAL SANTILLÁN**  
**CODIRECTOR DE TESIS**



**2025**  
**Año de**  
**La Mujer**  
**Indígena**

Carretera México-Pachuca Km. 86.5, Col. ISSSTE, C.P. 42083, Pachuca, Hgo.  
Coordinación de Enseñanza e Investigación. No. Telefónico 7717113133 Ext. 28758  
Correo electrónico: [ensenanzahgdcro@gmail.com](mailto:ensenanzahgdcro@gmail.com)

## *AGRADECIMIENTOS*

*A MIS MAESTROS:*

*POR COMPARTIR SUS CONOCIMIENTOS, POR SER MI GUÍA ACADÉMICA Y  
INSPIRARME A MEJORAR EN MI FORMACIÓN PROFESIONAL Y PERSONAL*

*A MIS PADRES*

*POR SU AMOR INCONDICIONAL, SU APOYO CONSTANTE Y ENSEÑARME EL  
VALOR DEL ESFUERZO DE LA PERSEVERANCIA*

*A MI NOVIA*

*POR SU COMPRENSIÓN Y COMPAÑÍA EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES, GRACIAS  
POR CREER EN MI INCLUSO CUANDO YO DUDABA.*

*A MIS COMPAÑEROS*

*POR COMPARTIR CONMIGO ESTE CAMINO Y DEMOSTRARME QUE CON RISAS  
Y TRABAJO EN EQUIPO SE HACE MAS LIGERA CUALQUIER META*

## Índice General

|                                                      |                                      |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Resumen.....</b>                                  | <b>3</b>                             |
| <b>Abstract .....</b>                                | <b>4</b>                             |
| <b>Marco Teórico .....</b>                           | <b>5</b>                             |
| <b>Justificación.....</b>                            | <b>8</b>                             |
| <b>Planteamiento del Problema.....</b>               | <b>10</b>                            |
| <b>Pregunta de Investigación .....</b>               | <b>12</b>                            |
| <b>Hipótesis.....</b>                                | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Hipótesis nula .....                                 | 13                                   |
| Hipótesis alterna.....                               | 13                                   |
| <b>Objetivos .....</b>                               | <b>14</b>                            |
| Objetivo General.....                                | 14                                   |
| Objetivos Específicos .....                          | 14                                   |
| <b>Metodología .....</b>                             | <b>15</b>                            |
| Diseño de Estudio .....                              | 15                                   |
| Selección de la Población .....                      | 15                                   |
| Criterios de Inclusión .....                         | 15                                   |
| Criterios de Exclusión.....                          | 15                                   |
| Criterios de Eliminación.....                        | 15                                   |
| Marco Muestral .....                                 | 15                                   |
| Tamaño de la Muestra.....                            | 16                                   |
| <b>Definición Operacional de las Variables .....</b> | <b>17</b>                            |
| <b>Recolección de la Información.....</b>            | <b>21</b>                            |
| <b>Aspectos Éticos .....</b>                         | <b>22</b>                            |
| <b>Análisis Estadístico .....</b>                    | <b>23</b>                            |
| <b>Resultados .....</b>                              | <b>24</b>                            |
| <b>Discusiones .....</b>                             | <b>28</b>                            |
| <b>Conclusiones .....</b>                            | <b>30</b>                            |
| <b>Referencias .....</b>                             | <b>32</b>                            |
| <b>Anexos .....</b>                                  | <b>35</b>                            |
| Anexo 1: Ficha de Recolección de Datos.....          | 35                                   |
| Anexo 2: Dictamen de Aprobación .....                | 36                                   |

## Índice de Tablas

Tabla 1. Diferencia del dolor antes y después de la viscosuplementación..... 26

Tabla 1. Diferencia funcional antes y después de la viscosuplementación.....27

## Índice de Figuras

Gráfica 1. Frecuencia Relativa de Ocupación ..... 24

Gráfica 2. Frecuencia Relativa de Comorbilidades ..... 25

## Resumen

El propósito de este estudio es evaluar si hay mejoría clínica y una mayor movilidad de la rodilla después de la primera inyección de viscosuplementación compuesta de hialuronato de sodio en pacientes con osteoartritis de rodilla.

El tipo de estudio es longitudinal, retrospectivo, descriptivo y analítico.

Los datos se recopilarán a través expediente clínico, recuperando variables como edad, ocupación y las respuestas del cuestionario WOMAC antes y después de la viscosuplementación.

Se utilizarán estadísticas descriptivas e inferenciales para comparar las variables de interés, utilizando medidas de tendencia central y varianza y pruebas para probar las asociaciones de las variables, como la prueba T de Student. También realizaremos exámenes de correlaciones y modelos de regresión múltiple con ajuste para factores de confusión.

Los resultados de este estudio ayudarán a mejorar el conocimiento de la efectividad de la viscosuplementación con hialuronato de sodio en el tratamiento de la gonartrosis grado II en individuos institucionalizados mayores de 60 años y pueden ser utilizados como apoyo para la toma de decisiones clínicas y la elaboración de un protocolo de atención.

Se asegurará la protección de datos.

## Abstract

The purpose of this study is to evaluate whether there is clinical improvement and greater knee mobility after the first injection of sodium hyaluronate viscosupplementation in patients with knee osteoarthritis.

The study is longitudinal, retrospective, descriptive, and analytical.

Data will be collected from clinical records, including variables such as sex, age, occupation, and responses to the WOMAC questionnaire before and after viscosupplementation.

Descriptive and inferential statistics will be used to compare the variables of interest, using measures of central tendency and variance and tests to test the associations of the variables, such as the Student's t-test. We will also perform correlation tests and multiple regression models adjusted for confounding factors.

The results of this study will help improve knowledge of the effectiveness of viscosupplementation with sodium hyaluronate in the treatment of grade II gonarthrosis in institutionalized individuals over 60 years of age and can be used to support clinical decision-making and the development of a care protocol.

Data protection will be ensured.

## Marco Teórico

La gonartrosis es el término médico para la osteoartritis de la rodilla y se encuentra entre las condiciones articulares a largo plazo más comunes que resultan en una discapacidad sustancial dentro de la población adulta, teniendo un gran impacto en la calidad de vida de los individuos afectados (Nava-tapia et al., 2018). Esta condición se caracteriza por la pérdida progresiva del cartílago articular, lo que lleva a alteraciones en el hueso subcondral y sus alrededores con la aparición de dolor, limitación funcional e inflamación (Ortiz-de la Torre et al., 2023).

De las medidas terapéuticas para el tratamiento de la gonartrosis, una de las más utilizadas en nuestro entorno es la viscosuplementación como tratamiento conservador. Este procedimiento consiste en la inyección intraarticular de ácido hialurónico o sus derivados con el fin de recuperar las propiedades viscoelásticas del líquido sinovial y, por lo tanto, reducir la fricción y la carga en la superficie articular (Ortiz-de la Torre et al., 2023).

Huskin et al. (2008) realizaron un estudio multicéntrico para evaluar la seguridad y eficacia del hialuronato de sodio (Hyaline GF20) en pacientes con OA de rodilla sintomática que tenían dolor después de una meniscectomía artroscópica. Los pacientes de nuestra serie mejoraron notablemente después de la viscosuplementación en este estudio. Sin embargo, los resultados después de la viscosuplementación pueden verse influenciados por factores relacionados con el paciente, incluido el índice de masa corporal (Huskin et al., 2008).

Ortiz de la Torre et al. (2023) del presente informe evaluaron el uso de ácido hialurónico en pacientes que se habían sometido a cirugía artroscópica con diagnóstico de gonartrosis de grado II y grado III y encontraron que la aplicación de ácido hialurónico durante la cirugía conduce a una mejora en algunos parámetros relacionados con la rigidez y la función, pero no estadísticamente significativa (Ortiz-de la Torre et al., 2023).

Naca Tapia et al. (2008) rindieron resultados que no varían entre el uso de hialuronato de bajo peso molecular y Hyaline GF20 en pacientes diagnosticados de gonartrosis (Nava-tapia et al., 2018). Pero a pesar de esto, el mejor momento

para aplicar hialuronato de sodio y el efecto de los factores del paciente (edad, ocupación y comorbilidades) en la respuesta al tratamiento aún están en duda.

Salaffi et al. (2023) describen el uso de l cuestionario WOMAC en presentan una confiabilidad satisfactoria aplicando el cuestionario y evaluando sus propiedades en 304 pacientes el cual discrimina de manera adecuada entre sujetos de con diferentes grados de gonartrosis primaria con base en sus correlación radiológica y rubros descritos en los distintos ítems del test.

La osteoartritis (OA) es una enfermedad degenerativa crónica, con afectación progresiva del cartílago articular, el hueso subcondral y los osteofitos articulares, lo que resulta en dolor y restricción del movimiento que contribuye a una discapacidad mayor y a una calidad de vida deteriorada para el paciente(Oteo Álvaro, 2021).

En el mundo, la OA es la patología osteoarticular más común. Según el informe de la Organización Mundial de la Salud en 2019, había 528 millones de personas con osteoartritis en todo el mundo y los pacientes mayores de 55 años eran los más afectados (73%). Este mismo estudio demuestra que el 60% son mujeres siendo las articulaciones más afectadas la femoro-tibial y la femoro-patelar (Izquierdo Enríquez et al., 2025).

En nuestro país, la proporción de mayores de 18 años con gonartrosis es del 19,6%, aunque son sintomáticos. De manera similar, la prevalencia de gonartrosis de rodilla con certeza radiográfica grado II o superior es del 22% para pacientes mayores de 40 años (de Andrade et al., 2022).

Los pacientes que sufren de OA experimentan dolor continuo, doloroso o punzante en la articulación que proviene de estructuras ubicadas alrededor de la articulación de la rodilla. En etapas tempranas, el dolor ocurre solo con carga en extencion de la articulación, pero a medida que la OA avanza y comienza a desarrollarse la descompensación articular, el dolor puede ocurrir sin actividades excesivas o incluso durante la inactividad. Por lo general, hay rigidez matutina que dura menos de 30 minutos en el paciente y se limita a las articulaciones involucradas (Geng et al., 2023).

La evaluación clínica debe incluir un examen físico exhaustivo, que generalmente comprende la palpación de la articulación y la evaluación del rango de movimiento tanto activo como pasivo. Los signos clínicos a menudo presentan lesiones clínicamente como sensibilidad/dolor a la palpación de la línea articular,

la cápsula articular y los sitios de inserción ligamentosa, con crepitación, restricción del rango de movimiento o anomalías biomecánicas de la articulación (Geng et al., 2023).

La radiografía es la modalidad de imagen más empleada para el diagnóstico de OA, sin embargo, es limitada en la etapa temprana. Con el progreso de la enfermedad, se pueden observar signos típicos: estrechamiento del espacio articular, esclerosis ósea, formación de quistes, presencia de osteofitos en el borde de la articulación, esclerosis del hueso subcondral, quistes subarticulares, resorción ósea e incluso cuerpos sueltos en la articulación (Huang et al., 2021). El medicamento doméstico hialuronato de sodio como modalidad de tratamiento en pacientes con OA. La aplicación de hialuronato de sodio para tratar a pacientes con OA significó que como método terapéutico puede ayudar a minimizar el dolor y mejorar el rango de movimiento. También se ha demostrado que potencialmente puede revertir el daño estructural de la articulación y posponer el reemplazo articular (Migliore & Procopio, 2015).

## Justificación

La gonartrosis es una de las patologías osteoarticulares más frecuentes observadas en la población mayor de 60 años y es una causa importante de discapacidad y de reducción de la calidad de vida (Heidari, 2011). Con nuestra población envejecida, las enfermedades del sistema musculoesquelético como la gonartrosis están en aumento. Esto se traduce en una carga creciente para el sistema de salud (Vina & Kwoh, 2018).

La viscosuplementación con hialuronato de sodio, se ha convertido en una alternativa de tratamiento en aquellos pacientes con gonartrosis, especialmente en los que no responden a tratamiento farmacológico (Pereira et al., 2022). Éste procedimiento es la inyección de ácido hialurónico en la articulación afectada, con el propósito de mejorar los síntomas, sin embargo, la eficacia no es concluyente en algunos estudios, hacen evidente beneficios significativos, mientras que en otros no se encuentra mejoría clínica importante en comparación con los pacientes quienes recibieron placebo o los beneficios son temporales (Conrozier et al., 2021).

Pereira et al. (2022) en su estudio sugieren que la viscosuplementación podría ser un tratamiento efectivo para disminuir el dolor y mejorar el rango de movimiento en el tratamiento de pacientes con diagnóstico de gonartrosis, grado II o grado III, sin embargo, no hay suficiente evidencia y es necesario realizar más estudios para analizar la población con edad > 60 años únicamente.

El Hospital General de Pachuca Dra. Columba Rivera Osorio, enfrenta un aumento en la demanda de atención de pacientes con diagnóstico de gonartrosis, a pesar del aumento de pacientes con este diagnóstico no se han realizado estudios para evaluar el impacto de la viscosuplementación en la calidad de vida de los pacientes.

En nuestro hospital, los criterios para la indicación de viscosuplementación se pegan a los lineamientos establecidos por la guía de la American Academy of Orthopedic Surgeons, los cuales considera la viscosuplementación como tratamiento electivo para pacientes con diagnóstico de gonartrosis grado II o III que no han tenido respuesta al manejo conservador (AAOS, 2021). Se optó por incluir el cuestionario WOMAC sobre otros instrumentos como el cuestionarios como el cuestionario KOOS, ya que el primero está validado y estandarizado para población longeva que empata con nuestra población de estudio, el

segundo cuestionario está dirigido a deportistas o postoperado de artroscopia o artroplastia de rodilla.

Éste protocolo de investigación es viable desde el punto de vista clínico ya que busca analizar estos efectos y proporcionar datos concretos que puedan ayudar a tomar decisiones informadas por parte del servicio de traumatología y ortopedia, además de generar evidencia para poder optimizar recursos y mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes. (Marot et al., 2020)

## Planteamiento del Problema

La gonartrosis es un proceso degenerativo que resulta en la pérdida de articulación. La enfermedad disminuye la calidad de vida de los pacientes y también es una carga para el sistema de salud, con alta prevalencia, costo de tratamiento y riesgo.

En los últimos años, el tratamiento de esta enfermedad ha estado evolucionando. Ahora, se ofrece a las personas tratamiento que va desde medicamentos para el alivio del dolor hasta cirugía de reemplazo articular. Dentro de este espectro de opciones la viscosuplementación con hialuronato de sodio es una opción que mejora los síntomas como el dolor, la rigidez y el rango de movimiento, mediante la restauración de las propiedades viscoelásticas del líquido sinovial.

De acuerdo con las guías de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS), la viscosuplementación, se considera en aquellos pacientes con gonartrosis grado I o II, quienes no han respondido al manejo con analgésicos antiinflamatorios no esteroideos.

Sin embargo, en nuestro entorno no tenemos datos suficientes sobre la eficacia, lo que limita un poco su aplicación. Estudios como de Pereira y colaboradores en 2022 si reportan mejoría significativa en el dolor y la movilidad después de la aplicación del hialuronato de sodio, mientras que Conrozier y colaboradores en 2021 señalan que no hay mejoría clínica significativa o que la duración de esta mejoría es corta. Esta diferencia en los resultados ha generado confusión para los médicos, familiares y pacientes y complicando la toma de decisiones.

En el Hospital General de Pachuca “Dra. Columba Rivera Osorio”, específicamente en el servicio de traumatología y ortopedia, se ha observado un incremento en la población diagnosticada con gonartrosis de grado II, lo que ha motivado a buscar formas más efectivas en el manejo. En nuestra práctica clínica, se aplica de forma rutinaria el cuestionario de WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) a los pacientes en consulta, lo que nos permite realizar una evaluación sistemática y estandarizada de los síntomas y el impacto en la calidad de vida de los pacientes.

Sin embargo, no hay estudios locales enfocados en la eficacia de la viscosuplementación con hialuronato de sodio. En este sentido surge la necesidad de documentar si la administración de este tratamiento puede alterar la historia natural de esta enfermedad en términos de alivio del dolor, disminución de la rigidez y aumento de la movilidad tras la administración de hialuronato de sodio, tal como se refleja en los resultados del cuestionario de WOMAC como herramienta de medición pre y post tratamiento, que nos permitirá cuantificar de forma objetiva la respuesta clínica y contribuir con información útil para optimizar los protocolos de manejo en pacientes con diagnóstico de gonartrosis grado II en el Hospital General de Pachuca “Dra. Columna Rivera Osorio”.

## Pregunta de Investigación

¿Cuál es la eficacia de la viscosuplementación con hialuronato de sodio en la mejora de los síntomas en pacientes de 60 a 70 años con osteoartrosis de rodilla grado II atendidos en el Hospital General de Pachuca “Dra. Columba Rivera Osorio” entre marzo de 2024 y febrero de 2025 a través del cuestionario de WOMAC?

## Hipótesis

### Hipótesis nula

La administración de hialuronato de sodio no produce cambios significativos en el dolor, rigidez articular y los arcos de movimiento de los pacientes de 60 a 70 años con diagnóstico de gonartrosis de rodilla grado II.

### Hipótesis alterna

La viscosuplementación con hialuronato de sodio mejora significativamente el dolor, rigidez articular y los arcos de movimiento de los pacientes de 60 a 70 años con diagnóstico de gonartrosis de rodilla grado II.

# Objetivos

## Objetivo General

Evaluar la respuesta clínica, tras la administración de hialuronato de sodio mediante los expedientes clínicos de pacientes de 60 a 70 años con diagnóstico de gonartrosis de rodilla grado II, de marzo 2024 a febrero 2025 en el Hospital General de Pachuca “Dra. Columba Rivera Osorio”.

## Objetivos Específicos

- Describir las variables edad, sexo y comorbilidades de los pacientes de 60 a 70 años con diagnóstico de gonartrosis de rodilla grado II
- Valorar la modificación en la rigidez articular tras la administración de hialuronato de sodio, mediante el cuestionario de WOMAC.
- Analizar el cambio en la intensidad del dolor antes y después del tratamiento mediante el cuestionario de WOMAC en el expediente clínico.
- Elaborar estrategias de acuerdo a los resultados obtenidos para homogenización del tratamiento en el servicio de traumatología y ortopedia.

# Metodología

## Diseño de Estudio

Estudio descriptivo analítico con diseño longitudinal retrospectivo que se realizará a una muestra de pacientes de 60 a 70 años con diagnóstico de gonartrosis de rodilla grado II, en el Hospital General de Pachuca “Dra. Columba Rivera Osorio”.

## Selección de la Población

### Criterios de Inclusión

- Expedientes de pacientes de 60 a 70 años
- Expedientes de pacientes que cuenten con diagnóstico de osteoartrosis de rodilla grado II, confirmado por medio de imagen.
- Aquellos expedientes de pacientes que se le hayan aplicado el cuestionario completo de WOMAC antes y después de la viscosuplementación.
- Aquellos expedientes de pacientes con radiografía que confirme su diagnóstico
- Aquellos expedientes de pacientes que hayan sido tratados con hialuronato de sodio

### Criterios de Exclusión

- Aquellos expedientes de paciente con cirugías previas en la articulación afectada.
- Expedientes ilegibles.

### Criterios de Eliminación

- Fallecimiento previo a la segunda aplicación del cuestionario de WOMAC

## Marco Muestral

La población de estudio estará compuesta por los expedientes de pacientes con diagnóstico de gonartrosis de rodilla de grado II, que se encuentren en el rango de edad de 60 a 70 años. Estos pacientes acudieron a atención médica

en el Hospital General de Pachuca “Dra. Columba Rivera Osorio” entre marzo de 2024 y febrero de 2025.

#### Tamaño de la Muestra

En cuanto al tamaño de la muestra, se llevará a cabo un muestreo no probabilístico por conveniencia. Esto implica que los participantes serán seleccionados en función de la disponibilidad de los pacientes en el Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”.

## Definición Operacional de las Variables

| <b>Variable</b>                         | <b>Definición Conceptual</b>                                                                                 | <b>Tipo de Variable</b> | <b>Definición Operacional</b>                                                                          | <b>Escala de Medición</b>   |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Edad                                    | Años de vida cumplidos por el paciente                                                                       | Cuantitativa Continua   | Número entero                                                                                          | Número entero               |
| Ocupación                               | Tipo de trabajo o actividad que realiza el paciente, que puede influir en su estado de salud.                | Cualitativa Nominal     | Ocupación actual del paciente                                                                          | Categórico                  |
| Comorbilidades                          | Presencia de otras enfermedades o condiciones de salud que puedan afectar el tratamiento.                    | Cualitativa nominal     | Listado de enfermedades asociadas                                                                      | Politómica                  |
| IMC                                     | Relación entre el peso y la altura del paciente, utilizada para evaluar el estado nutricional.               | Cuantitativa Continua   | - IMC calculado (peso en kg / (altura en m) <sup>2</sup> )                                             | Número entero con 1 decimal |
| <b>VARIABLES DEL CUESTIONARIO WOMAC</b> |                                                                                                              |                         |                                                                                                        |                             |
| Dolor al caminar en un terreno plano    | Sensación de molestia o dolor articular o musculoesquelético experimentada al caminar sobre superficie plana | Cualitativa Ordinal     | El paciente valora el grado de dolor presente al caminar en superficie plana durante la última semana. | 0 – 4                       |
| Dolor al subir o bajar escaleras        | Dolor experimentado específicamente                                                                          | Cualitativa Ordinal     | Valoración del dolor al subir o bajar                                                                  | 0 – 4                       |

|                                                                              |                                                                                                    |                     |                                                                                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                              | durante la acción de ascender o descender escalones.                                               |                     | escaleras en la última semana                                                       |       |
| Dolor por la noche en la cama                                                | Dolor que despierta o se acentúa durante la noche mientras el paciente está acostado en la cama    | Cualitativa Ordinal | Dolor nocturno en la cama durante la última semana                                  | 0 – 4 |
| Dolor al estar sentado                                                       | Dolor presente cuando el paciente mantiene la posición de sentado                                  | Cualitativa Ordinal | Valor del dolor al estar sentado en la última semana                                | 0 – 4 |
| Dolor al estar de pie                                                        | Dolor que aparece o aumenta mientras el paciente está en posición de pie                           | Cualitativa Ordinal | Autoevaluación del dolor al estar de pie en la última semana                        | 0 – 4 |
| Rigidez después de despertarse por la mañana                                 | Sensación de rigidez articular al levantarse por la mañana                                         | Cualitativa Ordinal | Paciente indica intensidad de rigidez matutina tras despertarse en la última semana | 0 – 4 |
| Rigidez durante todo el día después de estar sentado, acostado o descansando | Rigidez que aparece tras períodos de inactividad y persiste al reanudar actividades durante el día | Cualitativa Ordinal | Valoración de la rigidez post-inactividad durante el día en la última semana        | 0 – 4 |
| Dificultad para bajar las escaleras                                          | Grado de impedimento funcional o                                                                   | Cualitativa Ordinal | Paciente que califica la dificultad percibida                                       | 0 – 4 |

|                                                              |                                                                                                    |                        |                                                                                                      |       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                              | inseguridad al<br>descender<br>escalones.                                                          |                        | al bajar escaleras en<br>la última semana                                                            |       |
| Dificultad para<br>subir escaleras                           | Grado de<br>impedimento<br>funcional al<br>ascender<br>escalones                                   | Cualitativa<br>Ordinal | Autoevaluación de<br>dificultad al subir<br>escaleras durante la<br>última semana                    | 0 – 4 |
| Dificultad para<br>levantarse<br>después de<br>estar sentado | Limitación o<br>esfuerzo requerido<br>para pasar de<br>sentado a de pie                            | Cualitativa<br>Ordinal | Valoración de la<br>dificultad para<br>levantarse después<br>de estar sentado en<br>la última semana | 0 – 4 |
| Dificultad para<br>estar de pie                              | Capacidad limitada,<br>fatiga o dolor al<br>permanecer de pie<br>por un periodo<br>habitual        | Cualitativa<br>Ordinal | Autoevaluación de la<br>dificultad para<br>mantenerse de pie<br>en la última semana                  | 0 – 4 |
| Dificultad para<br>agacharse a<br>recoger algo               | Limitación para<br>flexionar la rodilla y<br>alcanzar objetos<br>bajo                              | Cualitativa<br>Ordinal | Paciente puntúa la<br>dificultad para<br>agacharse/recolectar<br>objetos en la última<br>semana      | 0 – 4 |
| Dificultad para<br>andar en un<br>terreno plano              | Limitación,<br>resistencia, dolor o<br>inestabilidad al<br>desplazarse sobre<br>superficies planas | Cualitativa<br>Ordinal | Autoevaluación de<br>dificultad para<br>caminar en terreno<br>plano durante la<br>última semana      | 0 – 4 |
| Dificultad para<br>entrar y salir del<br>carro               | Problemas para<br>realizar<br>movimientos de<br>rotación y<br>transferencia para                   | Cualitativa<br>Ordinal | Valoración de la<br>dificultad percibida al<br>entrar o salir de un<br>carro en la última<br>semana  | 0 – 4 |

|                                               |                                                                                                 |                     |                                                                                  |       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                               | subir o bajar de un carro.                                                                      |                     |                                                                                  |       |
| Dificultad para ir de compras                 | Limitación para realizar actividad que combine caminar, cargar objetos y permanecer de pie      | Cualitativa Ordinal | Paciente puntúa la dificultad para realizar compras en la última semana          | 0 – 4 |
| Dificultad para ponerse calcetines            | Limitación para realizar movimientos de flexión necesarios para colocarse calcetines            | Cualitativa Ordinal | Autoevaluación de la dificultad para ponerse calcetines durante la última semana | 0 – 4 |
| Dificultad para levantarse de la cama         | Esfuerzo o impedimento al iniciar el día y pasar de posición supina a sentarse o ponerse de pie | Cualitativa Ordinal | Valoración de la dificultad para levantarse de la cama en la última semana       | 0 – 4 |
| Dificultad para quitarse los calcetines       | Limitación para quitarse los calcetines                                                         | Cualitativa Ordinal | Autoevaluación de la dificultad para quitarse los calcetines en la última semana | 0 – 4 |
| Dificultad para estar acostado en cama        | Incomodidad o dolor que dificulta permanecer acostado                                           | Cualitativa Ordinal | Paciente puntúa la dificultad para estar acostado en la última semana            | 0 – 4 |
| Dificultad para entrar o salir de la regadera | Limitación para realizar la transferencia y movimientos necesarios para                         | Cualitativa Ordinal | Valoración de dificultad para entrar o salir de la regadera en la última semana  | 0 – 4 |

|                                                     |                                                                                                                          |                     |                                                                                    |       |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                     | entrar o salir la regadera                                                                                               |                     |                                                                                    |       |
| Dificultad para estar sentado                       | Limitación o molestia por comida, dolor o postura al permanecer sentado                                                  | Cualitativa Ordinal | Autoevaluación de la dificultad para estar sentado en la última semana             | 0 – 4 |
| Dificultad para sentarse y levantarse del sanitario | Problemas de transferencia y equilibrio en la acción de sentarse o levantarse del inodoro                                | Cualitativa Ordinal | Puntaje de dificultad en esta tarea en la última semana                            | 0 – 4 |
| Dificultad para hacer tareas domésticas pesadas     | Limitación para realizar labores que requieren fuerza o esfuerzo físico importante como mover muebles, barrer o trapear. | Cualitativa Ordinal | Autoevaluación de la dificultad para tareas domésticas pesadas en la última semana | 0 – 4 |
| Dificultad para hacer tareas domésticas ligeras     | Limitación para labores de menor esfuerzo como regar plantas, lavar platos, sacudir                                      | Cualitativa Ordinal | Puntaje de dificultad para tareas domésticas ligeras en la última semana           | 0 – 4 |

## Recolección de la Información

La recolección de información se realizó mediante una ficha estandarizada de recolección de información donde se incluyeron variables como edad, IMC, comorbilidades, ocupación y se aplicará el cuestionario validado WOMAC (Anexo 1).

## Aspectos Éticos

El protocolo de investigación fue sometido a revisión y aprobación del Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Pachuca “Dra. Columba Rivera Osorio”, lo que asegura su adhesión a las normas éticas establecidas. Esta aprobación fue otorgada el 17 de octubre de 2025, con el número de registro institucional HGCRO-017-25, y firmada por la Dra. Gloria Lozada García, presidenta del Comité de Investigación (Anexo 2).

Para garantizar la protección de la privacidad y la confidencialidad, se asignó un folio a cada expediente, lo que permitió mantener el anonimato durante el manejo y análisis de los datos. Además, la máscara de captura de información está protegida con una contraseña, a la cual solo el investigador principal tuvo acceso.

En cuanto a la minimización de riesgos, se emplearon procedimientos estandarizados que son no invasivos para la recolección de datos, con el fin de salvaguardar el bienestar de los participantes.

Asimismo, se aplicaron los cuatro principios bioéticos fundamentales en la investigación: autonomía, que respeta la decisión libre del participante; beneficencia, que busca maximizar los beneficios del estudio; no maleficencia, que se enfoca en evitar cualquier daño físico o psicológico; y justicia, que asegura un trato equitativo y una selección justa de los participantes.

## Análisis Estadístico

El proceso de recolección y análisis de datos se ha llevado a cabo de forma meticulosa, los datos recolectados han sido capturados y organizados en una base electrónica utilizando el software IBM Stata versión 14, ejecutado en un equipo Apple con sistema operativo macOS 15.3.1 (24D70). Antes de iniciar el análisis, realizamos una depuración de datos para identificar y corregir posibles errores de captura, así como para manejar valores extremos y datos faltantes.

En cuanto al análisis descriptivo, las variables cualitativas, como el sexo y las comorbilidades, fueron descritas mediante frecuencia absoluta y relativa. Por su parte, las variables cuantitativas, tales como la edad y el índice de masa corporal, se evaluaron para determinar su distribución. Cuando se consideró que esta era normal, los datos se presentaron en términos de media y desviación estándar; el estado funcional de los pacientes, valorado a través del cuestionario WOMAC, fue analizado descriptivamente para ofrecer una visión clara de su condición.

Para el análisis inferencial, se realizó la prueba de chi-cuadrado con el objetivo de identificar relaciones entre las variables cualitativas. Asimismo, se llevó a cabo una estadística descriptiva para examinar las características propias de los pacientes. También se compararon los resultados del cuestionario WOMAC antes y después de la viscosuplementación, facilitando así la evaluación clínica de los participantes.

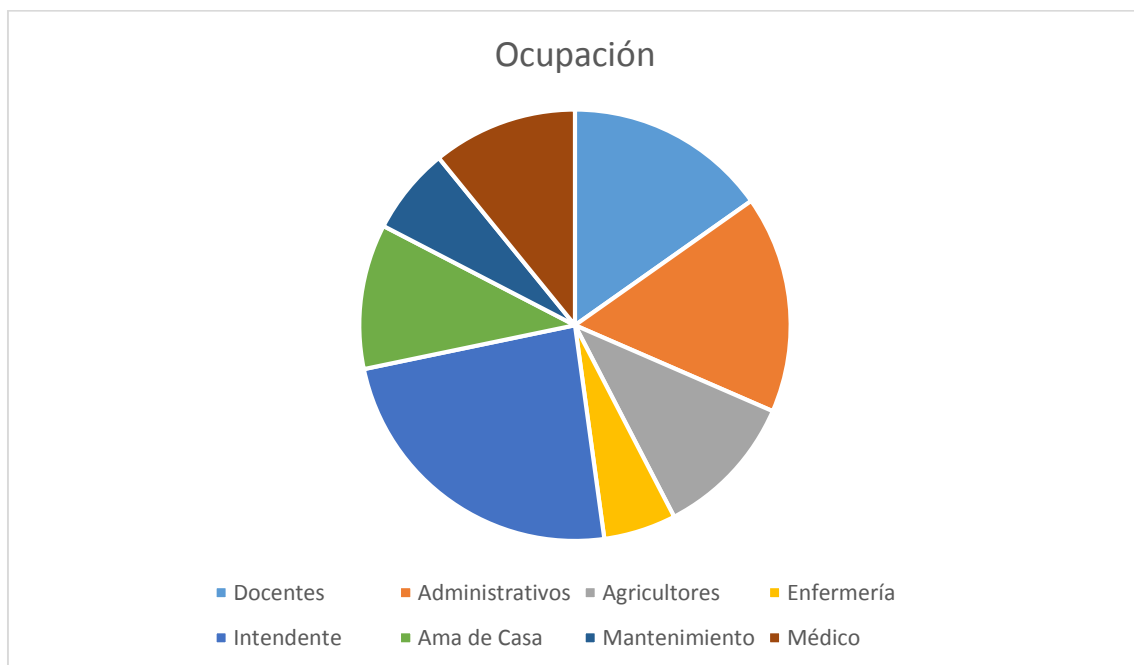
En todo el análisis estadísticos, se consideró un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

Los detalles serán presentados en la sección de resultados, donde se podrá observar la relación entre las diferentes variables y el impacto en la salud de los pacientes.

## Resultados

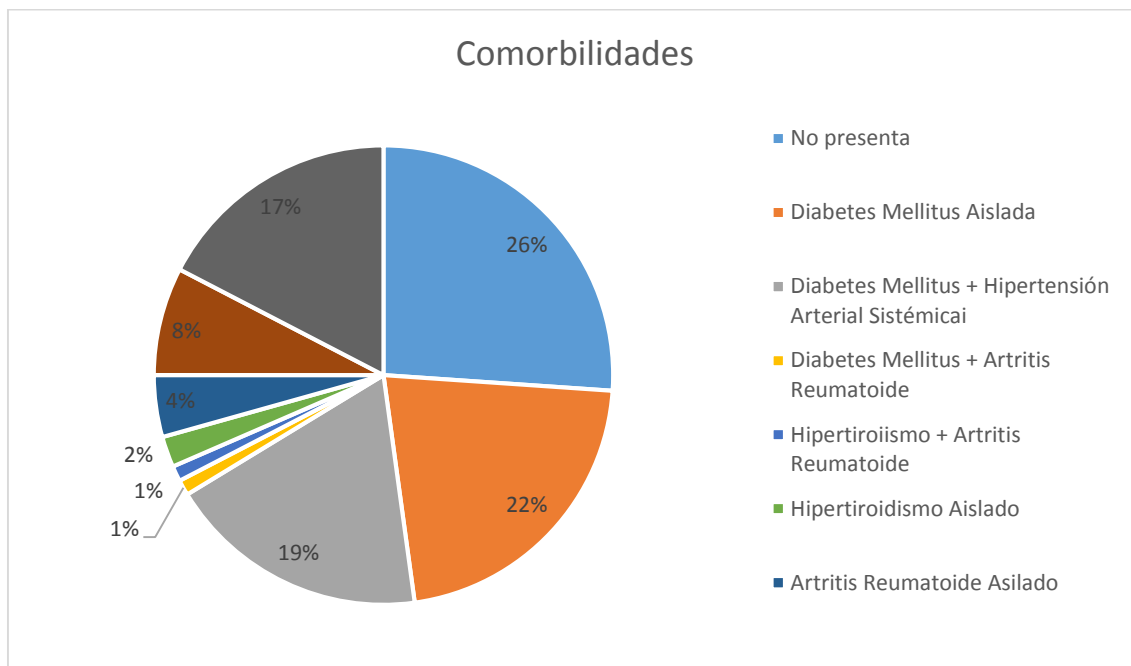
Se analizaron un total de 92, expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de osteoartrosis de rodilla grado II. La edad promedio de los participantes fue de 65 años con una desviación estándar de 3.19 años, se observa una edad mínima de 60 años y una máxima de 78 años, la varianza es de 10.20, lo que nos indica una dispersión moderada de nuestros datos en torno a la media el coeficiente de asimetría fue de -0.28, esto nos sugiere una ligera tendencia hacia valores menores, que en la media.

En relación con la variable ocupación (Gráfica 1), la mayoría de nuestros pacientes se dedican a realizar labores de intendencia (23.91%), seguidos del personal administrativo (16.30%) y personal docente (15.22%), esto refleja una población predominante activa.



Gráfica 1. Frecuencia Relativa de Ocupación

En relación a las comorbilidades, el 26.09% de los pacientes no presenta ninguna enfermedad asociada, sin embargo, las comorbilidades más frecuentes observadas en nuestra población de estudio fueron: Diabetes Mellitus (21.74%), seguido de Diabetes Mellitus asociada con Hipertensión Arterial Sistémica (18.48%) y en tercer lugar Hipertensión Arterial Sistémica aislada (17.39%). En la Gráfica 2 podemos ver el detalle de las comorbilidades en nuestra población de estudio.



Gráfica 2. Frecuencia Relativa de Comorbilidades

La evaluación de la variable dolor del cuestionario antes de la administración de la viscosuplementación con hialuronato de sodio, se observó que los pacientes presentaron puntajes, promedio entre 2.39 y 2.63, en una escala del uno al cuatro, donde a valores mayores, indican mayor intensidad de dolor.

El ítem con mayor puntaje promedio, corresponde al dolor “por la noche en la cama” (media =  $2.63 \pm 1.16$ ), seguido del dolor “al subir a bajar escaleras” (media =  $2.58 \pm 1.09$ ) y en tercer lugar al “andar en un terreno plano” (media =  $2.56 \pm 1.12$ ).

Tras la aplicación del hialurónico de sodio, los puntajes que corresponden a la dimensión del dolor mostraron una disminución generalizada en comparación con los valores registrados antes del tratamiento.

Las medidas obtenidas oscilaron entre 1.86 y 2.15, lo que indica una reducción en la intensidad percibida del dolor, el ítem con mayor puntaje promedio posterior al tratamiento fue “por la noche en la cama” (media =  $2.15 \pm 0.85$ ), seguido de “al andar por terreno llano” (media =  $2.09 \pm 0.86$ ).

El análisis comparativo de las puntuaciones obtenidas de la variable dolor antes y después de viscosuplementación muestra una disminución significativa en todas las preguntas evaluadas.

La prueba t Student para muestras relacionadas hizo evidente las diferencias estadísticas significativas en todos los ítems tal como se muestra en la Tabla 1,

donde se observa una disminución significativa del dolor en todas las situaciones estudiadas.

*Tabla 2. Diferencia del dolor antes y después de la viscosuplementación*

|                                           | Media antes | Media después | Valor de p |
|-------------------------------------------|-------------|---------------|------------|
| <b>Dolor al andar en un terreno plano</b> | 2.56 ± 1.12 | 2.09 ± 0.86   | 0.004      |
| <b>Dolor al subir o bajar escaleras</b>   | 2.58 ± 1.09 | 1.95 ± 0.85   | 0.001      |
| <b>Dolor por la noche en cama</b>         | 2.63 ± 1.16 | 2.15 ± 0.85   | 0.003      |
| <b>Dolor al estar sentado</b>             | 2.39 ± 1.07 | 1.87 ± 0.80   | 0.001      |
| <b>Dolor al estar de pie</b>              | 2.53 ± 1.15 | 1.99 ± 0.85   | 0.001      |

En cuanto al apartado de rigidez articular del cuestionario de WOMAC, se observó mejoría significativa después de la aplicación de la viscosuplementación. Antes del tratamiento, los pacientes reportaban una media de  $2.55 \pm 1.15$  en la rigidez al despertar y de  $2.41, \pm 1.09$ . Durante el resto del día. Después de la disco suplementación las medidas disminuyeron a  $1.88 \pm 0.86$  y  $1.91 \pm 0.79$  respectivamente.

Se aplicó prueba de t de Student para muestras relacionadas y se mostraron diferencias estadísticamente significativas entre la puntuaciones de antes ( $p < 0.001$ ) y después ( $p = 0.001$ ) del tratamiento.

El tercer apartado del cuestionario es referente a función física, los resultados mostraron mejoría general significativa después de la aplicación de hialuronato de sodio. Antes del tratamiento, las puntuaciones promedio de dificultad para realizar las actividades de la vida diaria, oscilaban entre el 2.31 y 2.78, mientras que después de la viscosuplementación se redujo en un rango de 1.83 a 2.09.

La prueba t Student para variables relacionadas hizo evidente las diferencias estadísticas significativas en todos los ítems tal como se muestra en la Tabla 2, donde se observa una disminución significativa del grado de dificultad funcional en todas las situaciones estudiadas.

Tabla 3. Diferencia funcional antes y después de la viscosuplementación

|                                                     | Media antes | Media después | Valor de p |
|-----------------------------------------------------|-------------|---------------|------------|
| Dificultad para bajar escaleras                     | 2.78 ± 1.10 | 2.09 ± 0.84   | < 0.001    |
| Dificultad para subir escaleras                     | 2.63 ± 1.12 | 2.03 ± 0.88   | 0.012      |
| Dificultad para levantarse después de estar sentado | 2.45 ± 1.07 | 1.91 ± 0.82   | < 0.001    |
| Dificultad al estar de pie                          | 2.57 ± 1.15 | 1.98 ± 0.86   | < 0.001    |
| Dificultad par andar por terreno plano              | 2.56 ± 1.12 | 2.10 ± 0.86   | < 0.001    |
| Dificultad para inclinarse hacia el suelo           | 2.44 ±1.10  | 1.87 ±0.83    | < 0.001    |
| Dificultad para caminar largas distancias           | 2.69 ±1.18  | 2.08 ± 0.91   | < 0.001    |
| Dificultad para entrar o salir del carro            | 2.31 ±1.06  | 1.83 ± 0.80   | < 0.001    |
| Dificultad para ponerse los calcetines              | 2.50 ±1.11  | 1.89 ±0.85    | < 0.001    |
| Dificultad para realizar tareas domésticas          | 2.74 ±1.14  | 2.05 ± 0.87   | < 0.001    |

## Discusiones

Los resultados que se obtuvieron en este estudio nos confirman que la viscosuplementación con hialuronato de sodio es una alternativa terapéutica eficaz para mejorar el dolor, la rigidez y la función articular de nuestros pacientes con diagnóstico de osteoartrosis de rodilla grado II.

La disminución significativa de los puntajes en el cuestionario de WOMAC después del tratamiento, hace evidente la mejoría clínica de nuestros pacientes en los tres apartados evaluados, esto coincide con la hipótesis que nos planteamos y con diferentes estudios que respaldan los beneficios del hialuronato de sodio intraarticular en esta población de estudio.

La mejoría estadísticamente significativa del dolor y la función física que fue observada en este estudio es coincidente con lo reportado con Huskin et al. (2008), quienes demostraron la disminución del dolor y una recuperación funcional tras la administración de hialuronato de sodio en pacientes con osteoartrosis sintomática de rodilla. Estos autores sugieren que el tratamiento es especialmente útil en pacientes con gonartrosis leve o moderada, donde el cartílago aún conserva una estructura parcial, lo que permite una mejor respuesta.

Por otro lado, los resultados concuerdan con lo que Pereira et al. (2022) publicaron, pues observaron una disminución significativa del dolor y mejoría del rango de movimiento posterior a la aplicación de ácido hialurónico, especialmente en pacientes mayores de 60 años con diagnóstico de gonartrosis grado II o III. En nuestra población de estudio, con edad promedio de 65 años, estos resultados son consistentes, lo que refuerza la aplicabilidad del tratamiento en adultos mayores funcionalmente activos.

En algunos otros estudios como el de Ortiz de la Torre et al. (2023) quienes reportaron mejoría clínica sin significancia estadística, las diferencias pueden explicarse por las características de la muestra, el tiempo de seguimiento o las condiciones clínicas de quienes participaron en el estudio. En este estudio no sometimos a ningún paciente a una artroscopia previa al tratamiento, lo que en este caso pudo haber favorecido una respuesta más uniforme al tratamiento conservador.

La evidencia previa también arrojó resultados heterogéneos en cuanto al tipo de hialuronato utilizado. Nava Tapia et al. (2018) encontraron que no existen diferencias significativas entre productos de bajo peso molecular y el hialuronato

de sodio Hyaline GF 20, lo que sugiere que los beneficios del tratamiento podrían estar más relacionados con la viscosidad y las propiedades viscoelásticas del producto, que con su peso molecular, en este sentido los resultados de nuestro estudio refuerzan la utilidad del hialuronato de sodio como una alternativa inocua y eficaz.

En relación a la caracterización demográfica y clínica de nuestra muestra, se observó que la mayoría de nuestros pacientes pertenecen al grupo de personas laboralmente activas y con comorbilidades metabólicas como diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica. Estos hallazgos son consistentes con lo que describieron Heidari (2011) y Vina & Kwoh (2018), quienes señalaron que la gonartrosis aumenta su prevalencia en adultos mayores, y en población con enfermedades metabólicas y cardiovasculares, que contribuyen al proceso inflamatorio crónico y al desgaste articular.

La elección del cuestionario WOMAC como instrumento de evaluación demostró ser objetivo, ya que nos permitió medir con precisión los cambios clínicos después del tratamiento. Según Salaffi et al. (2023), el cuestionario WOMAC presenta una confiabilidad adecuada, lo que respalda su uso en la población longeva como la de este estudio.

Por último, cabe destacar que en el Hospital General de Pachuca “Dra. Columba Rivera Osorio”, la indicación de viscosuplementación se apega a las guías de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS, 2021), que la recomiendan como opción terapéutica electiva en pacientes con diagnóstico de gonartrosis de rodilla grado II o III quienes no responden al tratamiento conservador.

Los resultados que se obtuvieron de este trabajo aportan evidencia local útil para la toma de decisiones clínicas, apoyando la implementación sistémica de viscosuplementación como parte del manejo integral de esta enfermedad.

## Conclusiones

En este estudio analizamos 92 expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de osteoartrosis de rodilla grado II, que fueron atendidos en el Hospital General de Pachuca “Dra. Columba Rivera Osorio”, durante el periodo de marzo 2024 – febrero 2025, con el objetivo de evaluar la respuesta clínica después de la aplicación de hialuronato de sodio en pacientes de 60 a 70 años.

Los pacientes presentaron una edad promedio de  $65.47 \pm 3.19$  años, con una dispersión moderada (varianza 10.20) y una ligera asimetría negativa (-0.28), lo que indica una distribución homogénea y centrada en la media.

En cuanto a la ocupación, predominó el grupo dedicado a las labores de intendencia (23.91%), en segundo lugar del personal en la administrativo (16.30%) y docente (15.22%), esto refleja que la mayoría de nuestros participantes pertenecen a una población laboralmente activa.

Con respecto a las comorbilidades, el 26.09% de nuestros pacientes no presentó ninguna enfermedad asociada. Sin embargo, las condiciones más frecuentes fueron diabetes mellitus (21.74%), diabetes mellitus, asociada con hipertensión arterial sistémica (18.48%) hipertensión arterial sistémica aislada (17.39%), haciendo evidente la coexistencia de enfermedades metabólicas y cardiovasculares que pueden influir en la evolución de la osteoartrosis.

En relación con la evaluación clínica realizada mediante la aplicación del cuestionario de WOMAC, se observa una disminución estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) en los tres apartados analizados, que son dolor, rigidez y función física, esto después de la aplicación del hialuronato de sodio.

Las puntuaciones de dolor disminuyeron en un promedio de 2.39 y 2.63, antes del tratamiento a 1.86 a 2.15 después del mismo, mientras que la rigidez articular se redujo de  $2.55 \pm 1.15$  a  $1.88 - 0.86$  en la rigidez matutina y  $2.41 \pm 1.09$  a  $1.91 \pm 0.79$  durante el resto del día ( $p < 0.001$ ).

Las puntuaciones de del apartado de función física, mostrar una mejoría generalizada con disminución significativas en todas las actividades evaluadas ( $p < 0.05$ ).

De forma integral, los hallazgos de este estudio nos permiten concluir que la viscosuplementación con hialuronato de sodio. Se asocia con una mejoría clínica significativa en la sintomatología y función articular de nuestros pacientes, esto contribuye a una mayor capacidad funcional y disminución del dolor.

Estos resultados respalda la eficacia del hialuronato de sodio como una alternativa terapéutica, segura y efectiva, y hacen evidente la importancia de su uso oportuno en el manejo integral de esta patología con el fin de mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

## Referencias

- Marino, M., Bianchi, M. L., & Guglielmi, G. (2021). *Dietary calcium intake in a cohort of individuals evaluated for low bone mineral density: a multicenter Italian study. Aging Clinical and Experimental Research*, 33(3), 661–669. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01856-5>
- Chaplin, A., Parra, P., Laraichi, S., Serra, F., & Palou, A. (2016). Calcium supplementation modulates gut microbiota in a prebiotic manner in dietary obese mice. *Molecular Nutrition & Food Research*, 60(2), 468–480. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201500480>
- Liu, X., Zhang, X., & Wang, Y. (2019). Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on calcium homeostasis and bone health with aging: A systematic review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 16(4), 289–298. <https://doi.org/10.1111/wvn.12405>
- Zhao, X., Gökgöz, N. B., Xie, Z., Jakobsen, L. M. A., Nielsen, D. S. S., & Bertram, H. C. (2025). Effect of calcium supplementation on in vitro simulated gut microbiome composition and activity during inulin fermentation. *Food & Function*. <https://doi.org/10.1039/D4FO06365A>
- Chapuy, M. C., Arlot, M. E., Duboeuf, F., Brun, J., Crouzet, B., Arnaud, S., & Meunier, P. J. (1996). Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *The New England Journal of Medicine*, 327(23), 1637–1642. <https://doi.org/10.1056/NEJM199212033272305>
- Cattaneo, A., Riva, A., & Bassi, G. (2020). Effect of short-term dietary intervention and probiotic mix supplementation on the gut microbiota of elderly obese women. *Nutrients*, 11(12), 3011. <https://doi.org/10.3390/nu11123011>
- Yoon, L. S., & Michels, K. B. (2021). Characterizing the Effects of Calcium and Prebiotic Fiber on Human Gut Microbiota Composition and Function Using a Randomized Crossover Design-A Feasibility Study. *Nutrients*, 13(6), 1937. <https://doi.org/10.3390/nu13061937>
- Heaney, R. P., Recker, R. R., & Saville, P. D. (1977). Calcium balance and calcium requirements in middle-aged women. *The American journal of clinical nutrition*, 30(10), 1603–1611. <https://doi.org/10.1093/ajcn/30.10.1603>

Pongchaiyakul, C., Kosulwat, V., Rojroongwasinkul, N., Charoenkiatkul, S., & Rajatanavin, R. (2013). Long-term effects of calcium supplementation on bone mineral density and bone turnover in Thai postmenopausal women. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 96(Suppl. 5), S1–S8.

Fernández, M., Gómez, A., & Torres, L. (2021). Nutritional interventions and aging: A review of methodologies and future directions. *Journal of Geriatric Nutrition*, 35(2), 120-135. <https://doi.org/10.1016/j.jgn.2021.01.004>

García-Mazcorro, J. F., Noratto, G., & Martínez, R. (2021). Interactions between calcium supplementation and gut microbiota: Implications for metabolic health. *Nutrition Reviews*, 79(7), 730–742. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa123>

Huang, Y., Chen, Z., & Li, X. (2023). The role of micronutrients in modulating gut microbiota during aging. *Frontiers in Nutrition*, 10, 845612. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.845612>

Johnson, S., & Taylor, R. (2020). Evidence-based dietary guidelines for calcium intake in older adults. *Clinical Nutrition Research*, 9(4), 243-255. <https://doi.org/10.7762/cnr.2020.9.4.243>

Kim, H. J., Lee, S. J., & Park, J. Y. (2024). Nutrient-microbiota interactions and their implications for elderly metabolic health. *Nutrients*, 16(1), 105-117. <https://doi.org/10.3390/nu16010105>

López, M., & Sánchez, D. (2022). Integrative models of nutrition and gut microbiota in aging populations. *Advances in Gerontology*, 39(3), 112-124. <https://doi.org/10.1134/S2079057022030043>

Miller, T., & Jones, K. (2023). Generalizability of nutritional interventions in aging: A population-based approach. *Journal of Aging Research*, 2023, Article ID 9876543. <https://doi.org/10.1155/2023/9876543>

Rodríguez, P., Martínez, C., & Hernández, J. (2021). Public health strategies to improve nutritional status in elderly populations. *Global Health Journal*, 5(2), 89-97. <https://doi.org/10.1016/j.ghj.2021.04.002>

Smith, A., Brown, K., & Davis, L. (2022). Aging populations and nutritional challenges: Current perspectives. *Nutrition and Health*, 28(1), 15-27. <https://doi.org/10.1177/02601060211056789>

F. Salaffi, G. Leardini, & B. Canesi, 2023 Reliability and validity of the Western Ontario and McMaster Universities(WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee OsteoArthritis Research Society International. 11, 551-560 [https://doi:10.1016/S1063-4584\(03\)00089-X](https://doi:10.1016/S1063-4584(03)00089-X)

## Anexos

### Anexo 1: Ficha de Recolección de Datos

| CUESTIONARIO WOMAC                                            |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------|------|----------|-------|-----------|--|-------------|--|
| WESTERN ONTARIO AND MCMASTER UNIVERSITIES OSTEOARHRITIS INDEX |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
|                                                               |                                          |      |      |          |       |           |  | FOLIO _____ |  |
| INICIALES DE SU NOMBRE _____                                  |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
| EDAD _____                                                    |                                          |      |      |          |       |           |  | IMC _____   |  |
| COMORBILIDADES                                                |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
| DIABETES <input type="checkbox"/>                             |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
| HIPERTENSION ARTERIAL <input type="checkbox"/>                |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
| ARTRITIS REUMATOIDE <input type="checkbox"/>                  |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
| ENF TIROIDEA <input type="checkbox"/>                         |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
| NINGUNA <input type="checkbox"/>                              |                                          |      |      |          |       |           |  |             |  |
| ITEM                                                          | ¿CUANTO DOLOR TIENE...                   | NADA | POCO | BASTANTE | MUCHO | MUCHISIMO |  |             |  |
| W-1                                                           | ...AL ANDAR POR TERRENO LLANO?           | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-2                                                           | ...AL SUBIR O BAJAR POR ESCALERAS?       | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-3                                                           | ...POR LA NOCHE EN LA CAMA?              | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-4                                                           | ...AL ESTAR SENTADO O TUMBADO?           | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-5                                                           | ...AL ESTAR DE PIE?                      | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| ITEM                                                          | ¿CUÁNTA RIGIDEZ NOTA ...                 | NADA | POCO | BASTANTE | MUCHO | MUCHISIMO |  |             |  |
| W-6                                                           | ...DESPUES DE DESPERTARSE POR LA MAÑANA? | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-7                                                           | DURANTE EL RESTO DEL DIA ?               | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| ITEM                                                          | ¿GRADO DE DIFICULTAD QUE TIENE AL ...    | NADA | POCO | BASTANTE | MUCHO | MUCHISIMO |  |             |  |
| W-8                                                           | ...BAJAR ESCALERA?                       | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-9                                                           | ...SUBIR ESCALERAS?                      | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-10                                                          | LEVANTARSE DESPUES DE ESTAR SENTADO      | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-11                                                          | ...ESTAR DE PIE?                         | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-12                                                          | ...AGACHARSE PARA COGER ALGO DEL SUELO?  | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-13                                                          | ...ANDAR POR TERRENO LLANO?              | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-14                                                          | ...ENTRAR Y SALIR DE COCHE?              | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-15                                                          | ...IR DE COMPRAS?                        | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-16                                                          | ...PONERSE CALCETINES?                   | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-17                                                          | ...LEVANTARSE DE LA CAMA?                | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-18                                                          | ...QUITARSE LOS CALCETINES?              | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-19                                                          | ...ESTAR ACOSTADO EN LA CAMA?            | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-20                                                          | ...ENTRAR Y SALIR DE LA DUCHA?           | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-21                                                          | ...ESTAR SENTADO?                        | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-22                                                          | ...SENTARSE Y LEVANTARSE DEL RETRETE?    | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-23                                                          | ...HACER TAREAS DOMESTICAS PESADAS?      | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |
| W-24                                                          | ...HACER TAREAS DOMESTICO LIGERA?        | 0    | 1    | 2        | 3     | 4         |  |             |  |

## Anexo 2: Dictamen de Aprobación



Gobierno de  
**México**



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO



INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES  
DEL ESTADO  
HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"  
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

### DICTAMEN DE APROBACIÓN

PACHUCA, HIDALGO A 17 DE OCTUBRE 2025.

**C. ISAAC ISRAEL ROCHA VIDAL**  
**PRESENTE**

POR MEDIO DEL PRESENTE SE NOTIFICA QUE EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN  
TITULADO:

**"RESPUESTA CLÍNICA A LA VISCOSUPLEMENTACION CON HIALURONATO DE SODIO EN  
PACIENTES CON OSTEOARTROSIS DE RODILLA GRADO II DE 60-70 AÑOS, DURANTE EL  
PERÍODO MARZO 2024 - FEBRERO 2025, EN EL HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA  
RIVERA OSORIO"**

SE SOMETIÓ A CONSIDERACIÓN PARA EVALUACIÓN DE ESTE COMITÉ, DE ACUERDO CON  
LAS RECOMENDACIONES DE SUS INTEGRANTES Y DE LOS REVISORES, CUMPLE CON LA  
METODOLOGÍA CIENTÍFICA Y LOS REQUERIMIENTOS DE ÉTICA Y DE INVESTIGACIÓN.

POR LO QUE SE ESTABLECE EL DICTAMEN DE **APROBADO**.

NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: **HGCRO-017-25**

SIN MÁS POR EL MOMENTO.

**ATENTAMENTE**

**DRA. GLORIA LOZADA GARCÍA**  
**PRESIDENTA DEL COMITÉ INVESTIGACIÓN**



**ISSSTE**

INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL GENERAL  
"DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"  
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN  
COMITE DE INVESTIGACIÓN**



**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena

Rio Hondo, S/N Colonia ISSSTE, Pachuca, Hgo., C.P. 42080 Tel: (771) 71 131 33 ext. 28109