Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina
Unidad de Posgrado

Correlación entre la puntuación ecográfica de gonartrosis y la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Hospital III Emergencia Grau, 2026

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Radiología

AUTOR

Jesus Alberto CASTILLA CALDERON

ASESOR

Mario Benigno DIAZ VALDIVIESO

Lima - Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Castilla J. Correlación entre la puntuación ecográfica de gonartrosis y la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Hospital III Emergencia Grau, 2026 [Proyecto de investigación de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2026.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Jesus Alberto Castilla Calderon
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71638445
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-0056-8870
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mario Benigno Diaz Valdivieso
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09164037
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-3701-2028
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Heli Dilmer Hidalgo Armijo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07577660
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Mario Fabrizio Chirinos Gambarini
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	70379536
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	
Datos de investigación	

Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Institución: Universidad Nacional Mayor de San Marcos Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Centro de salud: Av. Miguel Grau 351, Lima 15001 Lugar: Av. Miguel Grau 351, Lima 15001 Coordenadas: Latitud: 12°3'31"S Longitud: 77°1'51"W
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2026
URL de disciplinas OCDE	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.12

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina
Vicedecanato de Investigación y Posgrado

PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACION EN MEDICINA HUMANA

INFORME DE CALIFICACIÓN

MÉDICO: CASTILLA CALDERON JESUS ALBERTO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

CORRELACIÓN ENTRE LA PUNTUACIÓN ECOGRÁFICA DE GONARTROSIS Y LA EVALUACIÓN CLÍNICA DE DOLOR, RIGIDEZ Y FUNCIÓN FÍSICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE RADIOLOGÍA DEL HOSPITAL III EMERGENCIA GRAU, 2026.

AÑO DE INGRESO: *2023*

ESPECIALIDAD: *RADIOLOGIA*

SEDE: *HOSPITAL DE EMERGENCIAS GRAU*

Lima, 16 de octubre de 2026

Doctor
MORZAN DELGADO, JOHNNY RICARDO
Coordinador del Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana
El comité de la especialidad de RADIOLOGÍA
ha examinado el Proyecto de Investigación de la referencia, el cual ha sido:

SUSTENTADO Y APROBADO [X] **OBSERVADO** [ ]

NOTA: 18

C.c. UPG
Comité de Especialidad
Interesado

Dr. HELI DILMER HIDALGO ARMIJO
COMITÉ DE LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Mario Benigno Diaz Valdivieso en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen de Inscripción del Proyecto de Investigación N° 001567-2026-UPG-VDIP-FM-UNMSM, cuyo título es **CORRELACIÓN ENTRE LA PUNTUACIÓN ECOGRÁFICA DE GONARTROSIS Y LA EVALUACIÓN CLÍNICA DE DOLOR, RIGIDEZ Y FUNCIÓN FÍSICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE RADIOLOGÍA DEL HOSPITAL III EMERGENCIA GRAU, 2026**, presentado por el medico **Jesus Alberto Castilla Calderon** para optar el titulo de **Segunda Especialidad Profesional** en Radiología. CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 6% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título de **Segunda Especialidad Profesional** en Radiología.

Lima, 11 de noviembre de 2026

Firma del Asesor _____

Nombres y Apellidos del asesor: Mario Benigno Diaz Valdivieso

DNI: 09164037

* Según corresponda: bachiller, magíster, doctor; título profesional o título de segunda especialidad

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

Índice General

CAPÍTULO I: DATOS GENERALES 1
1.1 Título 1
1.2 Área de investigación 1
1.3 Autor responsable del proyecto 1
1.4 Asesor 1
1.5 Institución 1
1.6 Entidades o personas con las que se coordinara el proyecto 1
1.7 Duración 1
1.8 Clave del proyecto 2
Resumen 2
Abstract 2
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
2.1 Planteamiento del problema 3
2.1.1 Descripción del problema 3
2.1.2 Antecedentes del problema 6
2.1.3 Fundamentos 9
2.1.3.1 Marco Teórico 9
2.1.4 Formulación del problema 20
2.2 Hipótesis 21
2.3 Objetivos 21
2.3.1 Objetivo general 21
2.3.2 Objetivos específicos 21
2.4 Evaluación del problema 21
2.5 Justificación e importancia del problema 22
2.5.1 Justificación Legal 22

2.5.2 Justificación Teórico-Científico 22
2.5.3 Justificación Práctica 23
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 23
3.1 Tipo de estudio 23
3.2 Diseño de investigación 24
3.3 Universo de pacientes que acuden a la Institución 24
3.4 Población a estudiar 24
3.5 Muestra de estudio o tamaño muestral 24
3.6 Criterios de inclusión y exclusión 25
3.6.1 Criterios de inclusión 25
3.6.2 Criterios de exclusión 25
3.7 Variables de estudio 26
3.7.1 Independiente 26
3.7.2 Dependiente 26
3.7.3 Intervinientes 26
3.8 Operacionalización de variables 26
3.9 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 29
3.10 Procesamiento y análisis de datos 32
CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS 33
4.1 Plan de acciones 33
4.2 Asignación de recursos 33
4.2.1 Recursos humanos 33
4.2.2 Recursos Materiales 34
4.3 Presupuesto o costo del proyecto 34
4.4 Cronograma de actividades 35
CAPÍTULO V: REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 36

VI. CAPÍTULO VI: ANEXOS 46
6.1 Definición de términos 46
6.2 Consentimiento informado 47
6.3 Matriz de consistencia 48
6.4 Ficha de recolección de datos 49

CAPÍTULO I: DATOS GENERALES

1.1 Título

Correlación entre la puntuación ecográfica de gonartrosis y la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Hospital III Emergencia Grau, 2026.

1.2 Área de investigación

Radiología: Ecografía musculoesquelética

1.3 Autor responsable del proyecto

Jesus Alberto Castilla Calderon

1.4 Asesor

Dr. Mario Benigno Diaz Valdiviezo

1.5 Institución

Hospital III Emergencia Grau

1.6 Entidades o personas con las que se coordinara el proyecto

Jefe de Oficina de docencia e investigación: Dr. Francisco Pinto Sánchez

Jefe del Servicio de Radiología: Dr. Mario Villavicencio Núñez

1.7 Duración

12 meses

1.8 Clave del proyecto

Determinar que existe una correlación entre los hallazgos ecográficos de la gonartrosis bajo un sistema de puntaje ecográfico de gonartrosis con la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física que tienen estos pacientes.

Resumen

La gonartrosis es una enfermedad muy prevalente y con alta carga de discapacidad, la cual está incrementándose en nuestro país debido al incremento de obesidad y el envejecimiento poblacional. Por lo que es necesario métodos diagnostico que nos ayuden a tomar decisiones clínicas sobre todo en un Hospital como el Hospital de Emergencias Grau que acude un alto volumen de pacientes con gonartrosis. Entre ellas la ecografía es un método confiable, accesible y que no genera radiación. Es por este motivo que esta investigación plantea correlacionar los hallazgos encontrados por ecografía, bajo un sistema de puntuación con la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física. Con una muestra de 105 pacientes atendidos por el servicio de ecografía. Para ello se usará una observación estructura para registrar los hallazgos de la ecografía de rodilla realizada por un radiólogo experimentado y un cuestionario para la evaluación clínica realizada por un médico cirujano. Se sumarán los puntajes a través del software Excel 2021 y las pruebas de correlación logística lineal y múltiple serán realizadas con el software SPSS V 29.0.

Palabras clave:

Escala ecográfica, OMERACT, gonartrosis, musculoesquelético, síntomas de rodilla, cuestionario clínico.

Abstract

Knee Osteoarthritis is a highly prevalent disease associated with a significant burden of disability, which is increasing in our country due to the rise in obesity and population aging. Therefore, diagnostic methods that help guide clinical decision-making are necessary, especially in a hospital such as Hospital de

Emergencias Grau, which receives a high volume of patients with Knee Osteoarthritis. Among these methods, ultrasound is a reliable, accessible technique that does not generate radiation. For this reason, this study aims to correlate ultrasound findings, assessed using a scoring system, with the clinical evaluation of pain, stiffness, and physical function. The study will include a sample of 105 patients evaluated by the ultrasound service. A structured observation form will be used to record the findings of knee ultrasound performed by an experienced radiologist, and a questionnaire will be used for the clinical evaluation performed by a medical doctor. The scores will be calculated using Microsoft Excel 2021, and linear and multiple logistic correlation tests will be performed using SPSS version 29.0.

Keywords:

Ultrasound scale, OMERACT, Knee Osteoarthritis, musculoskeletal, knee symptoms, clinical questionnaire.

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema

2.1.1 Descripción del problema

Las recomendaciones de OARSI (*"Osteoarthritis Research Society International"*) son preferir el termino de osteoartritis que reemplaza al de artrosis. Pues refleja mejor la fisiopatología de le enfermedad que deja de ser degenerativa, por una enfermedad crónica, en la cual su participan componentes inflamatorios como el estrés celular, degradación de la matriz extracelular ante lesiones y una inadecuada respuesta de reparación conlleva a daño del cartílago, formación osteofitaria, inflamación sinovial hasta la perdida de la función articular (Bannuru et al., 2019). Sin embargo, en la práctica hospitalaria ambos términos se usan como sinónimos, por lo que para

fines de este estudio se utilizará el termino gonartrosis para referirse a la artrosis que afecta a la rodilla.

El estudio *"Global Burden of Disease"* se determinó una prevalencia de artrosis de 607 millones de casos en 204 países a nivel mundial durante el 2021 (H.-Z. Li et al., 2024). Mientras que la gonartrosis afectó 364 millones de personas aumentando en 122% desde 1990 hasta el 2019. Perú se registraron 1.5 millones de casos de gonartrosis en el 2019, con un incremento significativo de 198% respecto a la década de los noventa (Long et al., 2022). Es por ello que uno de los motivos de estudio radiológico es la gonartrosis, y dado el incremento de su prevalencia son necesarias acciones para mejorar su evaluación.

Un estudio nacional mostró que la prevalencia de artrosis fue encontrada en 30% de pacientes ambulatorios provenientes de 11 hospitales (Salinas, 1997). Durante el 2016, el Seguro Social del Perú (EsSalud) llegó a atender a 196 mil pacientes por artrosis de los cuales el 31% fue por gonartrosis. (Araujo-Castillo et al., 2020). Por lo tanto, la población afectada por artrosis es atendida en los hospitales de forma ambulatoria.

La artrosis no es una enfermedad mortal, sino que afecta las actividades diarias de las personas hasta llegar a la discapacidad. A nivel mundial, los años de vida perdidos ajustados por discapacidad (AVAD) han ido aumentado mostrando que por persona se pierde cerca de 35 de AVAD por cada 1000 los cuales son acumulativo (H.-Z. Li et al., 2024). En Perú esta genera 6.3 de AVAD por cada 1000 pacientes siendo la tercera causa de mayor pérdida y totalmente por componente de discapacidad (MINSA, 2018). Además, en Essalud 2016, gonartrosis género 12.4 de AVAD por cada 1000 pacientes (Araujo-Castillo et al., 2020). Por ello la gonartrosis no solo es una enfermedad frecuente, sino que genera una alta carga de discapacidad.

La gonartrosis afecta más al sexo femenino teniendo una tasa de AVAD mayor que los hombres (Di et al., 2024). En Perú, la gonartrosis afecta al menos 7 veces más a las mujeres que a los hombres, en un Hospital de Lima (Báez et al., 2020). Probablemente por diferencias a nivel del cartílago, meniscos y

ligamento cruzado anterior (Hernández et al., 2024). Entender la mecánica de estos tejidos blandos permitiría un mejor diagnóstico.

Además, a medida que la persona envejece aumenta su prevalencia. Una revisión sistemática encontró que una edad mayor a 40 años posee un OR de 1.02 en relación con la gonartrosis (Dong et al., 2023). La tendencia mundial es un diagnóstico de gonartrosis entre los 35 a 44 años (Di et al., 2024). Pero al ser una enfermedad progresiva los pacientes se van acumulando. En Bangladesh se encontró que los mayores de 58 años presentaron un OR de 13.9 respecto a las gonartrosis (Haider et al., 2022). Por esto la gonartrosis es un problema que se incrementa a medida que la población envejece.

El sobrepeso genera mayor carga mecánica sobre las rodillas y efectos metabólicos pro-inflamatorios a nivel de la articulación. Por ello, una revisión sistemática encontró que los pacientes con IMC > 24 presentaron un OR de 1.30 en relación a gonartrosis (Dong et al., 2023). Concordando con un estudio multicéntrico que encontró un RR de 2.05 en lo pacientes con obesidad de desarrollar gonartrosis. (Misra et al., 2019). Así como una revisión sistemática se encontró un OR de 1.78 entre la obesidad sarcopenia y la gonartrosis (Wu et al., 2024). Dado la frecuencia de la obesidad, se presentan mayor cantidad de pacientes con gonartrosis.

Para prevenir la gonartrosis no solo es necesario controlar los factores de riesgo, también se necesita un método de diagnóstico precoz, para elaborar planes de trabajo multidisciplinario. Por ello se están estudiando formas de diagnóstico a través de biomarcadores y estudios de imágenes en estadios tempranos de la gonartrosis (Mahmoudian et al., 2021). Para ello se necesitan una detección oportuna de los cambios articulares, los cuales son iniciados en partes blandas, siendo evaluables por ecografía o resonancia magnética, es necesario estudiar a la ecografía pues al ser un método con mayor alcance poblacional es útil en la gonartrosis que es altamente prevalente.

La ecografía tiene un mayor rendimiento para detectar la presencia de osteofitos femorales, extrusión meniscal medial y cambios degenerativos en el cartílago a comparación de la radiografía (D'Agostino et al., 2024). Además, la ecografía muestra una ventaja para visualizar la sinovitis e inflamación

(Sukerkar & Doyle, 2022). Por lo cual no se debe de ignorar las ventajas de la ecografía, incluso para diagnosticar lesiones articulares previas a los cambios radiográficos (Roemer et al., 2022).

La radiografía es el método diagnóstico inicial de artrosis tanto por la Alianza Europea de Asociaciones de Reumatología (EULAR) y el Colegio Americano de Radiología (ACR), usando la clasificación de Kellgren y Lawrence (KL) (Sukerkar & Doyle, 2022). Sin embargo, los cambios radiográficos no guardan una relación con el dolor de los pacientes, mientras que la ecografía muestra una relación entre los cambios ecográficos de la gonartrosis y el cuestionario "*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index"* (WOMAC) que evalúa el dolor, rigidez y función física (Nevalainen et al., 2023). En la gonartrosis al generar tanta discapacidad, es importante que el método de diagnóstico pueda predecir la progresión de síntomas y disfunción articular.

2.1.2 Antecedentes del problema

Internacionales

(Bernardo-Bueno et al., 2019) busco determinar una asociación entre los hallazgos ecográficos de la gonartrosis con el dolor evaluado en la Escala Visual Análoga (EVA). Para ello 113 participantes ya diagnosticados, fueron divididos en grupos por un análisis de conglomerados en dolor mínimo y dolor sustancial. Se encontró por regresión logística una variación en la probabilidad del dolor sustancial percibido con un nivel de significancia del 10% entre la claridad del cartílago lateral, la claridad del cartílago medial, grosor del cartílago medial, protrusión del menisco medial y osteofitos en el margen femoral medial, además de una precisión de predicción general del 63%, Además de un 0.667 de curva característica del receptor para este modelo.

(Kandemirli et al., 2020) evaluó las estructuras de los tejidos blandos de la rodilla con el dolor, para ello realizó un estudio transversal de 99 pacientes con gonartrosis. En el cual se encontró una asociación entre el quiste Baker con un grado de flexión de la rodilla más limitado, puntuación de EVA al reposo más alto y peores puntuaciones en el cuestionario WOMAC. Siendo que el tener quiste de Baker aumentó el riesgo de dolor en 2.94 veces.

(Kauppinen et al., 2020) evaluó la asociación de los hallazgos ecográficos con los hallazgos clínicos de los pacientes con gonartrosis grave. Para ello se reclutó a 102 pacientes en un estudio transversal. Se encontró asociación significativa entre el rango de flexión y los osteofitos femorales laterales y tibiales, la inestabilidad medio lateral y el daño del cartílago femoral lateral además del daño al menisco lateral, la alineación y el daño del cartílago femoral. Teniendo una fuerte asociación entre el dolor del lado medial y la presencia de osteofitos y daño del cartílago correspondientes.

(Abicalaf et al., 2021) estudió los cambios ecográficos en 194 rodillas de pacientes con gonartrosis primaria. El hallazgo ecográfico más frecuente fue el derrame articular, una asociación significativa entre el número de hallazgos ecográficos y la escala de EVA (r:0.36), puntuación de Timed Up and Go Test (TUG) (r:0.18), puntuación de dolor WOMAC (r:0.16) y dominios de función física (r:0.16), el número de hallazgos ecográficos con los diferentes grados de la escala radiográfica KL según análisis de varianza.

(Oo et al., 2021) investigó sobre la puntuación ecográfica Outcome Measure in Rheumatology (OMERACT) en gonartrosis con gravedad del dolor y otros síntomas, así como la gravedad por radiografía y resonancia magnética. Se contó con 89 participantes mayores de 50 años, dolor de rodilla en el último mes, osteofitos en las radiografías. Se encontró que las mayores puntuaciones de hipertrofia sinovial, Doppler potencia y extrusión meniscal se asociaron con un peor dolor según la escala de calificación numérica (NRS) con correlación de β de 0.92 (IC95%: 0.25-1.58), β de 0.73 (IC95%: 0.11-1.35) y β de 1.01 (IC95%: 0.22-1.80) respectivamente. Todas las puntuaciones excepto el grado de cartílago se correlacionó con la escala *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) y de moderado a buena con *Magnetic Resonance Imaging Osteoarthritis Knee Score* (MOAKS), teniendo la sinovitis la mayor correlación β de 0.69 (IC95%: 0.25-1.58). Mientras que todas las puntuaciones excepto el Doppler potencia se correlacionaron con el grado radiográfico de KL.

(Mortada et al., 2021) realizó un estudio para validar la escala ecográfica ZAGAZIG de cinco dominios y su relación con las características clínicas de la gonartrosis. Para ello contaron con 245 pacientes de consultorio de una

Clínica de Reumatología y Rehabilitación con dolor de rodilla y artrosis. Observaron que un punto de corte >5 puntos discriminan un dolor moderado de un dolor leve o sin dolor (Sensibilidad 0.87 y especificidad 0.87), además que un punto de corte de 7 puntos discrimina entre un dolor severo de uno moderado (Sensibilidad 0.94 y especificidad 0.42). Concluyendo que la escala ZAGAZIG es una herramienta validada para evaluar gonartrosis y correlacionada con el cuestionario WOMAC, escala EVA y el Cuestionario de Evaluación de la Salud-II (HAQ-II).

(Saito et al., 2022) realizó un estudio en 1667 participantes mayores de 60 años en cual se evaluó la gonartrosis por radiografía y ecografía además se realizó el cuestionario "*Knee Society Knee Scoring System"* (KSS). Se encontró que la protrusión del menisco medial, osteofitos mediales, edad e IMC se correlacionaron con el KSS a través de la regresión múltiple. Concluyendo que los osteofitos son predictores confiables de osteoartritis de rodilla en etapas sintomáticas tempranas y con pocos cambios radiográficos.

(Philpott et al., 2022) examinó la asociación entre la inflamación por puntación ecográfica OMERACT y el dolor intermitente y constante mediante el *Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain* (ICOAP) en 248 pacientes con gonartrosis de una Clínica Reumatológica, se encontró que la sinovitis grave presentó un β=8.05 (IC95% 0.67-15.43) con puntuaciones de dolor constante más altas, la sinovitis moderada a grave con un RR de 4.73 (IC95% 1.06-17.00) de presentar dolor constante, pero no dolor intermitente. Concluyendo: la sinovitis moderada a grave se asocia fuertemente con dolor constante.

(Oo et al., 2023) exploró predictores ecográficos inflamatorios en la mejora del dolor de rodilla durante 2, 6 y 12 meses después de administrar plasma rico en plaquetas (PRP) en 44 participantes, a los cuales se realizó la puntuación ecográfica OMERACT, luego se realizó la aplicación semanal de tres inyecciones de PRP obtenidos posterior a una centrifugación a 1.5 g durante 5 min, y se usaron los puntajes NRS, ICOAP y WOMAC para evaluar el dolor y funcionalidad. Se encontró que la sinovitis global y/o derrame se asoció a una mejoría en las escalas de dolor solo hasta los 2 meses. Mientras que la sinovitis global mostró una mejoría en la funcionalidad a los 2 y 12 meses.

(Menyawi et al., 2024) evaluó la validez, confiabilidad y viabilidad de la puntuación ecográfica OMERACT de rodilla con el cuestionario WOMAC y radiografía bilateral en 75 pacientes egipcios con gonartrosis primaria. En encontró una fiabilidad inter observador moderada a excelente con una kappa (k) de 0.58 a 0.83, siento más alto en osteofitos laterales (k:0.83), sinovitis (k:0.72), cualquier osteofito (k:0.71), daño del cartílago femoral (k:0.70) y moderadamente en osteofitos mediales (k:0.58) y extrusión del menisco medial (k:0.59), además la puntuación de dolor WOMAC se asoció con puntuación de sinovitis, la puntuación de rigidez WOMAC se asoció con osteofitos mediales y extrusión del menisco medial. Por lo que se concluyó que el OMERACT es válido para componentes inflamatorios y estructurales.

Nacionales

No se cuentan con estudios que establezcan una relación entre la ecografía y los síntomas de gonartrosis.

2.1.3 Fundamentos

2.1.3.1 Marco Teórico

Anatomía: La rodilla es una articulación sinovial tipo bisagra que permite flexión-extensión y ligera rotación. Está compuesta por la patela, las porciones distales del fémur y proximales de la tibia y peroné. Los cóndilos femorales medial y lateral están separados por la fosa intercondílea. La cápsula articular que recubre la articulación y posee una membrana sinovial de dos capas una formada por sinoviocitos y otra fibrosa. El líquido sinovial lubrica la articulación y protege al cartílago hialino, además el ácido hialurónico le proporciona viscosidad. El cartílago hialino permite el deslizamiento normal de la articulación dirigiendo la mayor parte de la carga a otros tejidos. La estabilidad de la rodilla depende de ligamentos, tendones, inserciones tendinosas y meniscos (Gupton et al., 2025). Además, hay estructuras que permiten un movimiento adecuado de la rodilla que podemos dividirlos en compartimentos.

En el compartimento anterior se encuentra la rótula y en su borde superior se insertan el tendón del recto femoral y vasto intermedio, el vasto medial y el

vasto lateral en los bordes correspondientes. Estos pasan por la cara superficial de la rótula uniéndose entre sí y con la fascia lata profunda para formar el ligamento rotuliano que se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia. Además, contiene a la grasa infra patelar, suprapatelar anterior y posterior (Cox et al., 2025).

En el compartimiento medial encontramos estabilizadores estáticos de la rodilla incluyen al Ligamento colateral medial (LCM), el cual está cubierto por la fascia crural, además posee dos capas una superficial que se origina en el tubérculo de los aductores insertando en la cerca de la pata de ganso en la tibia y una capa profunda que es un engrosamiento de la cápsula articular, adherida firmemente al menisco medial. El LCM proporciona estabilidad al valgo en la flexión, así como limitar la hiperextensión en la extensión (Juneja & Hubbard, 2025). Además, cuando las fibras del LCM superficial se fusiona con la cápsula articular del tendón del semimembranoso forma al Ligamento oblicuo posterior. También, en el compartimento medial encontramos estabilizadores dinámicos formados por el músculo vasto medial y las cinco inserciones del semitendinoso (Launico et al., 2025). También está ocupado en un 60% por el menisco medial.

En el compartimento lateral encontramos tres capas de superficial a profundo. La capa superficial encontramos al bíceps femoral en su porción superficial y tracto iliotibial cuyo origen es el músculo tensor de la fascia lata y se inserta en el tubérculo de Gerdy (Hyland et al., 2025). En la capa media encontramos al ligamento colateral lateral (LCL) se origina en el cóndilo femoral lateral y se inserta en la cabeza peronea anterior al bíceps femoral, no se adhiere al menisco lateral. El LCL proporciona estabilidad a la angulación en, así como limitar la hiperextensión en la extensión (Yaras et al., 2025).

En la capa profunda encontramos a la cabeza del músculo gastrocnemio lateral y unidad miotendinosa del poplíteo es cual al ser un rotador interno estabiliza la rotación externa de la tibia, se inserta en el cóndilo femoral por debajo y anterior al LCL y su tendón tiene una porción intracapsular pasa medial al LCL para fijarse en el menisco lateral, así como en el receso sinovial (Hyland & Varacallo, 2025). Además, están los ligamentos poplíteo-peroneo en la transición miotendinosa del poplíteo y se inserta en la cabeza de peroné,

además el ligamento arqueado se fija en la cápsula articular y en la cabeza de peroné pasando por debajo de tendón poplíteo. En un 20% de la población encontramos al ligamento fabelo-peroneo (Gupton, Imonugo, et al., 2025).

En el compartimento posterior se encuentran a los vasos poplíteos, nervio ciático, nódulos linfáticos y grasa. Están rodeados lateralmente del músculo plantar, bíceps femoral y cabeza del gastrocnemio lateral. Así como medialmente están los músculos semitendinoso, semimembranoso y cabeza del gastrocnemio medial. Estas estructuras están recubiertas por la fascia poplítea (Hyland, Sinkler, et al., 2025).

La rodilla también presenta estructuras intraarticulares como el ligamento cruzado anterior (LCA) que se inserta en la eminencia intercondílea de la tibia en su aspecto anterolateral y en el aspecto posteromedial del cóndilo femoral lateral. Presenta dos bandas un antero medial y otra posterolateral. Evita que se dé un desplazamiento anterior de la tibia en la hiperextensión y regula su rotación interna, además de restringir angulaciones en varo o valgo (Yoo & Marappa-Ganeshan, 2025). Otro ligamento es el cruzado posterior (LCP) que se inserta en la cara interna del cóndilo femoral medial hasta la región posterior de la tibia. Para poder limitar el desplazamiento posterior de la tibia y regula su rotación externa (Cox, Graefe, et al., 2025). Otra estructura es el menisco medial el cual se encuentra sobre las mesetas tibiales con una forma parecida a la letra “C” con un cuerpo y dos cuernos de los cuales el posterior es mayor que el anterior uniéndose al ligamento cruzado correspondiente (Farrell et al., 2025). Mientras que el menisco lateral tiene un espesor uniforme mostrando una forma de “O” cuyos dos cuernos se insertan en la tibia en la eminencia intercondílea como en la espina tibial lateral (Cox, Black, et al., 2025). Ambas estructuras se encargan de la absorción del impacto, lubricación y congruencia ósea en la rodilla, siendo que en sus dos tercios internos son avasculares y el tercio externo es muy poco vascularizado.

Factores de riesgo: La anatomía de la persona como una discrepancia de los miembros inferiores mayor a 10 mm, angulación de la rodilla en varo o en valgo aumenta el riesgo de desarrollar gonartrosis, (Yunus et al., 2020). Estas alteraciones biomecánicas incrementan la liberación de mediadores inflamatorios que generan daños en el cartílago (Diamond et al., 2024).

Las mujeres presentan una mayor angulación de las rodillas por lo cual la distribución de las cargas es desproporcionada (Perruccio et al., 2024). La disminución de estrógenos, en la etapa postmenopáusica, afecta al metabolismo del cartílago y disminuye la densidad ósea. Además, las mujeres presentan una mayor respuesta inflamatoria que los hombres (Szilagyi et al., 2023). Por lo tanto, disminuye la capacidad de reparación de años y soporte de carga por parte del cartílago.

La obesidad genera sobrecarga mecánica debido al exceso de peso, esta situación provoca desgaste acelerado del cartílago articular. Además, por medio de vías metabólicas especialmente del tejido adiposo visceral, se liberan moléculas proinflamatorias como interleucinas (IL) y Factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α). Las cuales cambian el microambiente articular generando mayor degradación de la matriz extracelular del cartílago y deteriorando la homeostasis de los condrocitos (Batushansky et al., 2022). Estos dos mecanismos se refuerzan mutuamente generando un mayor deterioro articular.

Una persona en edad avanzada presenta unos condrocitos en estado senescente, esto se debe al estrés oxidativo de las células que daña su ADN y cambia las vías de señalización de p53/p21 y p16INK4a/Rb (Liu et al., 2022). En este estado se pierde la capacidad proliferativa, la capacidad para generar y mantener la matriz extracelular. También se favorece la secreción de proteasas y mediadores inflamatorios que generan acumulación de productos finales de glicación avanzada (AGEs) los cual aumenta la reticulación del colágeno de la matriz extracelular disminuyendo su elasticidad y resistencia a las cargas (Chang et al., 2023). A medida que avanza la edad también se acumulara todo este daño generando inflamación en la membrana sinovial, deterioro del cartílago y cambios en el hueso subcondral.

Los antecedentes de traumatismo directo sobre los tejidos blandos de la rodilla, además que aumenta el estrés mecánico habitual que soporta, se libera mediadores inflamatorios como la IL-6 y el TNF-α (Hagemans et al., 2021). Por ello mientras más tiempo sea el tiempo de recuperación de una lesión se verá más afectada la articulación.

Vías moleculares en la patogénesis: Los mediadores inflamatorios como citoquinas y quimiocinas generan una alteración en la homeostasis de la matriz extracelular, debido a un aumento de IL-1, IL-6 e IL-8 en el líquido sinovial (Chow & Chin, 2020). Estas moléculas actúan sobre los macrófagos y condrocitos aumentando la producción nítrica (NO), eicosanoides y proteasas. Como consecuencia incrementa el catabolismo, se inhibe la síntesis de matriz extracelular y se promueve la apoptosis de los condrocitos (Yunus et al., 2020).

Resalta el papel de la IL-1 que estimula la síntesis de metaloproteinasas de matriz (MMP), labor que es potenciada por otros mediadores como la IL-6, IL-8 y TNF-α. Además, el IL-1 participa en la inhibición de la síntesis de proteoglicanos y el colágeno tipo II (Grässel et al., 2021). De esta forma contribuye a la pérdida de la matriz extracelular del cartílago.

La fibronectina frente a un daño del cartílago, se fragmenta e induce la expresión de citocinas, quimiocinas y MMP de los condrocitos (Giorgino et al., 2023). Este daño es acumulativo con el tiempo debido a que el cartílago es avascular, su reparación puede resultar insuficiente.

Cambios patológicos de gonartrosis: La superficie articular con máxima carga genera una reticulación del colágeno que se afloja permitiendo la entrada de agua. Los condrocitos mantienen un equilibrio metabólico, pero a medida que los mediadores inflamatorios y las proteasas degradan a la matriz extracelular estos proliferan y en algunos casos se hipertrofia. Sin embargo, el colágeno que se degrada se pierde por la limitada capacidad de reparación del cartílago. Y manda señales de apoptosis a los condrocitos (R. M. Aspden & Saunders, 2019). Por lo cual las áreas de daño significativo de la matriz extracelular se encuentran desprovistas de condrocitos. Estos cambios no pueden ser percibidos por una radiografía o ecografía.

El hueso subcondral experimenta cambios debido al aumento de producción de colágeno que genera una mineralización inadecuada del hueso, posterior a ello el hueso proliferar siguiendo el sitio de inserción de tendones y ligamentos, y en los casos más avanzado se presentarán las geodas o quistes

subcondrales (Syx et al., 2018). Estos cambios pueden ser fácilmente encontrados en una radiografía.

La sinovitis está frecuentemente presente en la gonartrosis en cierto grado, pero no es fundamental para su diagnóstico. Sin embargo, si se ha relacionado con el grado de dolor y progresión de la enfermedad. Esto último debido a que genera más mediadores de inflamación y proteasas que afecta a los condrocitos (Sanchez-Lopez et al., 2022). Estos cambios pueden verse por medio de la ecografía, a diferencia de la radiografía.

Los meniscos también son afectados por la artrosis frecuentemente, disminuye su capacidad de amortiguar las cargas en la rodilla, además su desgarro aumenta la liberación de mediadores inflamatorios y proteasas (Yunus et al., 2020). Por todo lo expuesto anteriormente el menisco daño no se repara y eso genera una progresión de la gonartrosis.

Características clínicas: El dolor es uno de los síntomas más frecuentes presentados en la gonartrosis. Este no solo se debe por un daño articular sino también influyen los procesos locales inflamatorios y mecánicos que generan una mayor sensibilización de los nociceptores aumentando la experiencia dolorosa (Zolio et al., 2021). Las características de dolor son el tipo punzantes, ardor o mecánica que se acentúa con el movimiento o la carga y con que se atenúa el dolor. Además, ocurren brotes de dolor de forma intermitente o persistente variando en su intensidad o calidad (Thomas et al., 2022). Otras características del dolor son el comienzo, la intensidad y la ubicación. El dolor genera disminución de la propiocepción, la sensación de que la articulación cede o que se bloquea, hasta que afecta la realización de las actividades diarias (Hunter & Eyles, 2022). Esto genera una complejidad en el dolor percibido por el paciente pues también influye la inflamación local como la sensibilidad del sistema nervioso al dolor.

La rigidez articular en la gonartrosis se debe a una disminución en la viscosidad del líquido sinovial, esta suele durar menos de 30 minutos en las mañanas y al asociarse a dolor presenta una sensibilidad del 95%, pero especificidad del 69% (Duong et al., 2023). Esta característica del dolor suele usarse para distinguir el dolor inflamatorio de otras enfermedades articulares.

Para evaluar el dolor se puede determinar la intensidad mediante el uso de diferentes escalas numéricas o visuales. Escala EVA que ha demostrado ser sensible a los cambios de dolor articular, pero con significado clínico poco claro. La escala ICOAP detecta cambios en la intensidad del dolor con una excelente validez, pero no pronostica los brotes de dolor. El cuestionario WOMAC tiene buena confiabilidad y consistencia interna que puede ser autoadministrado, sin embargo, solo su subcomponente sobre rigidez puede ser vago (Thirumaran et al., 2023). Esta última es muy utilizada en diferentes investigaciones de gonartrosis.

El examen físico de la gonartrosis se basa en la localización del dolor local de la rodilla que se pueda relacionar con lesiones de tejidos blandos. El derrame articular suele estar ausente a la exploración física o pequeños y fríos a diferencia de otro tipo de artritis que suelen ser cálidos y más voluminosos. El ensanchamiento articular y la crepitación son muy específicos, pero poco sensibles (Katz et al., 2021). La prueba de McMurray consiste en la rotación concurrente y la extensión de la rodilla, esta rotación si es interna evalúa al menisco lateral y si es externa evalúa al menisco medial. Tiene una buena sensibilidad y mejor especificidad para ayudar al diagnóstico de desgarros meniscales (Duong et al., 2023). Por lo cual basándose en la anamnesis y examen físico se puede realizar un diagnóstico presuntivo de gonartrosis.

Criterios diagnósticos de gonartrosis: El *American Rheumatism Association* (ARA) tiene uno de los criterios más utilizados a partir de un estudio multicéntrico los cuales son los siguientes (Altman et al., 1986):

- Presencia de dolor de rodilla
- Con un mínimo de 3 de los siguientes:
    - Mayor de 50 años
    - Rigidez por menos de 30 min
    - Crepitación con el movimiento activo
    - Sensibilidad ósea en los márgenes articulares
    - Agrandamiento óseo
    - No hay calor palpable alrededor de la membrana sinovial

La EULAR brinda los siguientes criterios para el diagnóstico de gonartrosis (Zhang et al., 2010):

- Mayor de 40 años
- Presencia de dolor de rodilla
- Rigidez articular momentánea por la mañana
- Limitaciones al funcionamiento
- Crepitación
- Rango de movimiento restringido
- Agrandamiento óseo

Basados en los criterios del Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE). En Perú una guía de EsSalud presenta como criterios diagnósticos cumplir con tres de los siguientes criterios, si necesidad de realizar rutinariamente un estudio de imagen (Chavez et al., 2019)

- Tener más de 45 años
- Tener dolor articular asociado al uso de la articulación
- No tener rigidez matutina o que dure menos de 30 minutos

Evaluación por diagnóstico por imagen: Las EULAR y el ACR tienen enfoques diferentes. Mientras que EULAR considera que no es necesario utilizar imágenes en pacientes con características clínicas típicas de gonartrosis, los criterios del ACR recomiendan la radiografía en pacientes con dolor crónico de rodilla (Sukerkar & Doyle, 2022). En casos atípicos, ambas organizaciones recomiendan usar radiografía como primera línea, y sugieren modalidades avanzadas como resonancia magnética, tomografía computarizada y ecografía para evaluaciones más detalladas.

La radiografía es el método más utilizado para evaluar la gonartrosis. Para ello la clasificación de KL es la más usada, permite evaluar osteofitos, esclerosis subcondral y el espacio articular. Sin embargo, no visualiza directamente los tejidos blandos ni el daño articular. La correlación con el dolor y las características clínicas son inconsistentes (Lee et al., 2021). Pese a ser el estudio radiológico inicial su rol en el manejo clínico es incierto y su uso debe ser estandarizado para mejorar la confiabilidad.

La ecografía es un método accesible, económico y seguro que no produce radiación, permitiendo evaluar el cartílago, la membrana sinovial, superficie ósea y menisco con capacidad de escaneo dinámico en múltiples planos. Detecta características inflamatorias con una alta sensibilidad para detectar sinovitis (97%) y alta precisión para predecir degeneración del cartílago en artroscopia (88%-100%) comparable a la resonancia magnética (Piccolo, Mallio, Vaccarino, Grasso, & Zobel, 2023). No permite evaluar estructuras intraóseas como lesiones de médula ósea o quistes subcondrales, debido a que la sombra acústica limita la visualización. Como toda ecografía es operador-dependiente, algunos estudios muestran buena concordancia, pero se necesita más investigación para confirmar su confiabilidad. Existe heterogeneidad en la definición, evaluación y reporte de patologías de gonastrosis mediante ecografía (Lee et al., 2021). Por lo cual se requiere más investigación para establecer definiciones estandarizadas y evaluar su validez clínica frente a otras modalidades como la artroscopia.

Por ello el grupo de ecografía perteneciente a OMERACT (Outcome Mesuares In Rheumatology), el cual es una organización mundial de reumatólogos que buscan el consenso de para medir dominios y elabora instrumento para mejorar los resultados de los pacientes con enfermedades autoinmunes y musculoesqueléticas. En 2016 en un consenso internacional en base a estudios realizado en más de 11 países, elaboraron un puntaje basado en los cambios inflamatorio de la gonartrosis en estructuras como derrame articular, hipertrofia sinovial, señal Doppler, osteofitos, morfología del cartílago femoral y extrusión meniscal (George Aw Bruyn et al., 2016). La puntuación ecográfica se basa en las definiciones y ejercicios de confiabilidad desarrollados por el grupo OMERACT. EULAR ha contribuido a la estandarización de la ecografía musculoesquelética y de la sinovitis mediante iniciativas EULAR-OMERACT, mientras que OARSI respalda el enfoque de la gonartrosis como enfermedad de toda la articulación. Sin embargo, la validación específica del puntaje ecográfico de rodilla corresponde principalmente a estudios OMERACT y estudios posteriores de validez y confiabilidad.

Los estudios comparativos muestran que la ecografía tiene un buen rendimiento diagnóstico frente a la radiografía, tomografía y resonancia magnética (Shi et al., 2022). Asociaron la protrusión del menisco medial con desgarros de la raíz en resonancia, sugiriendo umbrales de 5 mm y 7 mm en pacientes sin o con artrosis respectivamente. La ecografía detecta más osteofitos que la radiografía y mayor sensibilidad para identificar gonartrosis (Nelson, 2020). Se correlaciona con los grados de KL y las características como sinovitis, extrusión meniscal y daño del cartílago con la resonancia magnética (Nevalainen, Uusimaa, & Saarakkala, 2023). Sobre todo, cuando se combina con el Doppler potencia mejora la detección de inflamación sinovial leve.

La fiabilidad intra evaluador e inter máquina en la ecografía de artrosis mostró buenos resultados, con un k de 0.77 para sinovitis y 0.79 para osteofitos. Los valores PABAK fueron 0.81 para sinovitis, 0.78 para osteofitos y 0.60 para Doppler, con concordancia del 87.5%, 85% y 80%, respectivamente (Shi et al., 2022). Por lo que la ecografía tiene buena a excelente fiabilidad para evaluar la gonartrosis. OMERACT reportó alta concordancia intra e Inter evaluador en múltiples estudios. Reportó excelente concordancia para osteofitos, extrusión meniscal y sinovitis (Nevalainen, Uusimaa, & Saarakkala, 2023). Otros estudios también confirmaron buena reproducibilidad, especialmente en el lado medial. La concordancia varió de moderada a excelente según la experiencia del ecografista, siendo mejor entre expertos (Nelson, 2020). Aunque se considera que la ecografía depende del operador, este problema no es exclusivo de esta técnica, por lo cual hay confiabilidad para evaluar ecográficamente a la gonartrosis.

Además, ha demostrado asociaciones significativas entre hallazgos estructurales y síntomas de dolor. Estudios han evidenciado que la hipertrofia sinovial, el Doppler de potencia y la extrusión meniscal se asocian con mayor dolor, y que las anomalías sinoviales correlacionan con peores puntuaciones en escalas como KOOS, WOMAC y EVA. Investigaciones previas también han vinculado el quiste de Baker y los osteofitos, especialmente en el compartimento medial, con un aumento del dolor (Nevalainen, Uusimaa, &

Saarakkala, 2023). Ciertos signos como osteofitos, daño y grosor del cartílago, derrame sinovial se asocian con peores puntuaciones de dolor.

Estudios han demostrado que estos hallazgos pueden distinguir entre grupos con dolor mínimo y sustancial, y un metaanálisis reveló mayor prevalencia de derrame, sinovitis y señal Doppler en pacientes con gonartrosis comparado con controles (Nelson, 2020). Además, ciertos cambios estructurales predicen dolor intenso, mientras que los hallazgos inflamatorios, en algunos estudios, no muestran contribución al dolor articular. En conjunto, la evidencia respalda la utilidad de la ecografía para evaluar correlaciones entre los hallazgos de osteoartritis de rodilla y los síntomas clínicos.

La resonancia magnética no se usa comúnmente en la práctica clínica para la artrosis. Sin embargo, presenta mayor sensibilidad y capacidad de evaluar múltiples tejidos sin radiación ionizante. Los métodos cuantitativos analizan el volumen, el grosor y el área de superficie del cartílago, mientras que los métodos semicuantitativos emplean escalas como el Whole Organ Magnetic Resonance Imaging Score (WORMS). Ambos han sido aplicados en estudios a gran escala, pese a que los métodos cuantitativos pueden ser más precisos, requieren de un software especializado (Kijowski, Demehri, Roemer, & Guermazi, 2020). Por lo cual es la modalidad más precisa para evaluar la gonartrosis, ya que visualiza en tres dimensiones, al cartílago, osteofitos, médula ósea, meniscos, efusión articular y sinovitis. Tiene una especificidad del 82% y una sensibilidad del 61% para detectar gonartrosis (Lee et al., 2021). Pese a que tiene una evaluación con los resultados clínicos, no hay una estandarización en la adquisición ni interpretación de imágenes, sumado a su alto costo y disponibilidad limitada. Disminuye su uso en el campo clínico

Tratamiento de gonartrosis: Para el manejo de la gonartrosis se pueden usar diferente tipo de tratamiento dentro de los no farmacológicos se recomienda educación, pérdida de peso en pacientes con sobrepeso y realizar ejercicios de fortalecimiento, cardiovasculares y mente-cuerpo como yoga o taichí. La combinación de dieta y ejercicio resulta en una mayor pérdida de peso y reducción de la inflamación. La fisioterapia es útil para la debilidad

muscular o limitaciones articulares (Bannuru et al., 2019). Este tipo de tratamiento implica menor costo y riesgo para los pacientes.

Mientras que el tratamiento farmacológico se basa en el uso de primaria línea de Antiinflamatorios No Esteroideos (AINEs) que genera un alivio moderado del dolor que incluso puede administrarse por vía tópica. Aun así, presentan riesgos de hemorragia gastrointestinal o nefrotoxicidad sobre todo en ancianos y pacientes con comorbilidades. Mientras que el paracetamol presenta mayor seguridad en estos pacientes, pero a costa de menor alivio al dolor (Kolasinski et al., 2020). En el Perú muchos pacientes por creencias optan por utilizar los AINEs de forma inyectable ya sea por vía intramuscular, en la mayoría de los casos, o intravenoso.

Otros medicamentos que han generado disminución del dolor central han sido la duloxetina, gabapentina y opiáceos. Además, se puede utilizar inyecciones intraarticulares de corticoides que generan alivio temporal, pero con posible daño del cartílago y de ácido hialurónico con eficacia controvertida. Las terapias de plasma rico en plaquetas y células madre aún no han sido estudiadas rigurosamente. El tratamiento quirúrgico de reemplazo articular es muy eficaz en gonartrosis severa (Katz, Arant, & Loeser, 2021).

Además, tratamiento por parte de radiología intervencionista permite una embolización de las arterias geniculares con el fin de ocluir el flujo mediante un agente embolico por catéter en los vasos diana, debido a la asociación de mayor vasos y nervios como fuente de dolor, logrando una mejora en el manejo del dolor según todas las escalas clínicas (Okuno et al., 2017). Sin embargo, este beneficio se logra solamente en caso moderado lo cual hace necesario el tener una escala que permita correlacionar los hallazgos imagenológico con el estadio clínico del paciente.

2.1.4 Formulación del problema

¿Cuál es la correlación entre la puntuación ecográfica de gonartrosis con la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026?

2.2 Hipótesis

Hipótesis nula: Un puntaje ecográfico de gonartrosis no se correlaciona con la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026.

Hipótesis alterna: Un puntaje ecográfico de gonartrosis se correlaciona con la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Determinar la correlación el puntaje ecográfico de gonartrosis con la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026.

2.3.2 Objetivos específicos

- Describir las características demográficas de los pacientes con gonartrosis atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026.
- Determinar la puntuación ecografía de gonartrosis de los pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026.
- Determinar el puntaje de la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes con gonartrosis atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026.

2.4 Evaluación del problema

La gonartrosis es una enfermedad muy prevalente que genera una alta carga de discapacidad. Además, afecta principalmente a una población femenina

adulta mayor que sufre de sobrepeso. La ecografía es un método que puede encontrar cambios precoces de la gonartrosis, por lo cual es importante establecer una relación de estos hallazgos ecográficos con la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física, así como su evolución en el tiempo. Los hallazgos ecográficos pueden ser estandarizados y cuantificados mediante puntuación ecográfica OMERACT. Mientras que la evolución clínica puede ser medido mediante el cuestionario WOMAC. De esta forma la ecografía se volvería una herramienta importante para evaluar el curso de la enfermedad o la eficacia del tratamiento.

2.5 Justificación e importancia del problema

2.5.1 Justificación Legal

Según la Ley General de Salud del Perú (Ley N°26842), en su artículo 7 señala que toda persona tiene derecho a recibir atención integral de salud, incluyendo el acceso a métodos actualizados como la ecografía para evaluar la gonartrosis. Además, el artículo 31 señala que toda investigación biomédica en humanos debe cumplir con protocolos de bioética y ser aprobada por un comité de ética en investigación. Este estudio cumplirá con dichas regulaciones para garantizar la protección de los participantes. Asimismo, los resultados pueden contribuir al desarrollo de guías nacionales que mejoren la detección temprana y el manejo del dolor en estos pacientes, alineándose con el derecho fundamental a la salud y la práctica médica ética.

2.5.2 Justificación Teórico-Científico

La comprensión de los mecanismos fisiopatológicos del dolor en la gonartrosis sigue siendo incompleta. Si bien se ha establecido que el daño estructural del cartílago es un componente clave, estudios recientes han sugerido que la inflamación sinovial, el derrame articular y el compromiso del tejido periarticular también desempeñan un papel importante en la percepción del dolor. La ecografía permite visualizar estos cambios de manera dinámica y en tiempo real, a diferencia de la radiografía, que se limita a evaluar alteraciones

óseas. Correlacionar los hallazgos ecográficos con la intensidad del dolor, rigidez y función articular puede contribuir a la validación de esta técnica como una herramienta diagnóstica más precisa, proporcionando evidencia sobre qué estructuras articulares están más implicadas en la generación del dolor.

2.5.3 Justificación Práctica

Desde un enfoque clínico, este estudio busca mejorar la evaluación y el manejo de los pacientes con gonartrosis al proporcionar un método complementario para la valoración del dolor. Si se establece una correlación clara entre los hallazgos ecográficos y la severidad del dolor, rigidez y función articular los médicos podrán utilizar la ecografía como una herramienta accesible y no invasiva para estratificar a los pacientes y personalizar su tratamiento. Esto podría optimizar la toma de decisiones terapéuticas, permitiendo intervenciones más dirigidas, como la infiltración intraarticular, embolización de arteria geniculares o la fisioterapia enfocada en las estructuras más comprometidas. Asimismo, en entornos con recursos limitados donde la resonancia magnética no es viable, la ecografía podría convertirse en un método de evaluación clave para estos pacientes. Este estudio contribuirá tanto al conocimiento sobre los mecanismos del dolor en la gonartrosis como a la optimización de su abordaje clínico, promoviendo un manejo más efectivo y basado en evidencia.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo observacional, prospectivo, analítico.

3.2 Diseño de investigación

El diseño del estudio sería un transversal correlacional pues se evaluará ecográficamente la rodilla de los pacientes con gonartrosis, y se evaluarán el dolor, rigidez y función física del paciente mediante un cuestionario.

3.3 Universo de pacientes que acuden a la Institución

El universo de pacientes que acuden al servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau al realizarse una ecografía por gonartrosis.

3.4 Población a estudiar

La población son los 105 pacientes atendidos por el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, los cuales forman parte del flujo anual esperado de solicitudes de ecografía realizadas al servicio de radiología. Con los cuales se formará un marco muestral para poder seleccionar a cada paciente de la muestra.

3.5 Muestra de estudio o tamaño muestral

Para calcular el tamaño muestral utilizamos la siguiente fórmula para estudios de correlación:

$$n = \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)^2}{0.5\ x\ (ln\frac{1+r}{1-r}^{\ 2})} + 3$$

Donde:

- Z_α es el valor Z para el nivel de significancia para un α de 0.05, le corresponde un Z_α de 1.96
- Z_β es el valor Z para el poder estadístico, al designarse un 90% corresponde un β de 0.10 y por lo tanto un Z_β de 1.28

- El valor de *r* es de 0.33 esperado mínimo para correlación de Pearson, resultado 48 pacientes.
- Se considerará una pérdida del 10% de los pacientes por lo cual el tamaño muestral resultante serían 53 pacientes.
- El muestreo será aleatorio simple a través del software EPIDAT 4.2

3.6 Criterios de inclusión y exclusión

3.6.1 Criterios de inclusión

- Paciente con diagnóstico principal de consulta gonartrosis primaria (CIE-10:M17.0, M17.1 y M17.9).
- Paciente con solicitudes de ecografía registrado durante el año 2026.
- Paciente que dé su consentimiento para participar en la investigación.
- Paciente que pueda comunicarse verbalmente.

3.6.2 Criterios de exclusión

- Paciente con gonartrosis secundaria.
- Paciente con prótesis de rodilla.
- Paciente que presente una fractura o luxación en alguna articulación de los miembros inferiores durante el desarrollo del estudio.
- Paciente con otra enfermedad reumatológica que afecte a la rodilla.
- Paciente que fallezca durante el desarrollo del estudio.
- Paciente que esté fuera del país durante la recolección de datos.
- Paciente que desiste de seguir con el estudio.
- Paciente que presente demencia o episodio de delirios durante la recolección de datos.
- Pacientes que hayan recibido terapia de visco suplementación al menos 1 año antes de la recolección de datos o durante el estudio.

3.7 Variables de estudio

3.7.1 Independiente

La ecografía de rodilla será evaluada por medio de la puntuación ecográfica OMERACT de gonartrosis el cual ha sido validado con una fiabilidad inter observador con un valor kappa entre 0.58 a 0.83 (Menyawi, Gamal, Abdelbadie, & Elgohary, 2024)

3.7.2 Dependiente

La evaluación clínica de dolor, rigidez y función física serán medidas por medio del cuestionario WOMAC modificado el cual ha sido traducido y validado al español en Perú con un coeficiente de correlación de Spearman de 0.77 (Glave-Testino et al., 1999).

3.7.3 Intervinientes

Factores de riesgo como la edad, sexo, índice de masa corporal y antecedentes de traumatismo en miembros inferiores.

Tratamiento realizado que puede ser de tipo farmacológico por vía oral o inyectable, fisioterapia o terapia nutricional que pueda influir en el alivio del dolor percibido por el paciente.

3.8 Operacionalización de variables

Cuadro 1: Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensiones	Tipo	Escala de medición	Indicador	Valores finales	Medio de verificación
Escala ecográfica para evaluar gonartrosis	Medida semicuantitativa de la visualización de las estructuras profundas del cuerpo mediante el registro de los reflejos o ecos de impulsos ultrasónicos dirigidos hacia los tejidos (DeCS, 2019), según los cambios patológicos de la gonartrosis	Puntaje obtenido mediante el sistema OMERACT en cada uno de los siete componentes, de los cuales 3 son binarios y 4 son semicuantitativos evaluados según el protocolo de exploración	Cartílago femoral	Cualitativa	Ordinal	Morfología y grosor del cartílago femoral	0: Normal 1: Margen irregular, no adelgazamiento 2: Pérdida de grosor en una faceta 3: Pérdida de grosor en dos facetas	Escala OMERACT
			Extrusión meniscal medial	Cualitativa	Ordinal	Distancia de protrusión del menisco a partir de la línea articular	0: < 2 mm 1: 2-4 mm 2: ≥ 4 mm	Escala OMERACT
			Osteofitos	Cualitativa	Ordinal	Distancia de protrusión máxima de la superficie ósea	0: Cortical lisa o sin osteofitos 1: < 2 mm 2: 2.1-4 mm 3: ≥ 4.1 mm	Escala OMERACT
			Derrame	Cualitativa	Nominal	Distancia anteroposterior del material anecoico intraarticular anormal, desplazable, comprensible y sin señal Doppler	0: Ausente 1: Presente	Escala OMERACT
			Hipertrofia sinovial	Cualitativa	Nominal	Presencia de Tejido intraarticular anormal, poco desplazable, parcialmente comprensible y posible señal Doppler	0: Ausente 1: Presente	Escala OMERACT
			Señal Doppler Potencia	Cualitativa	Nominal	Presencia de señal Doppler en los sitios de exploración de derrame	0: Ausente 1: Presente	Escala OMERACT
			Sinovitis	Cualitativa	Ordinal	Morfología de la distensión por hipertrofia y líquido sinovial	0: Sin sinovitis 1: Distensión mínima 2: Distensión con límite superficial plano o cóncavo 3: Distensión con límite superficial convexo	Escala OMERACT
La evaluación clínica de dolor, rigidez y función física	Manifestaciones clínicas de gonartrosis percibidas por el paciente (DeCS 2018).	Puntaje obtenido de la suma de cada subescala dolor con 5 ítems, rigidez con 2 ítems y función física con 7 ítems	Dolor	Cuantitativa	Intervalo	Puntaje obtenido por escala Likert del 0 a 4 de cada uno de los 5 ítem	De 0 a 20 puntos	Cuestionario WOMAC
			Rigidez	Cuantitativa	Intervalo	Puntaje obtenido por escala Likert del 0 a 4 de cada uno de los 2 ítem	De 0 a 8 puntos	Cuestionario WOMAC
			Función física	Cuantitativa	Intervalo	Puntaje obtenido por escala Likert del 0 a 4 de cada uno de los 17 ítem	De 0 a 68 puntos	Cuestionario WOMAC

Factores de riesgo	Un aspecto del comportamiento o estilo de vida personal, exposición ambiental, característica innata o hereditaria que está asociada con una condición relacionada con la salud. (DeCS 2020)	Cantidad de tiempo vivido	Edad	Cuantitativa	Intervalo	Edad en años	_____ años	Ficha de recolección de datos
		Características sexuales biológicas	Sexo	Cualitativa	Nominal	Caracteres sexuales	1: Masculino 2: Femenino	Ficha de recolección de datos
		División entre el peso por la talla elevada al cuadrado	Índice de masa corporal	Cuantitativa	Intervalo	Relación entre el peso y la talla	_____ Kg/m^2	Ficha de recolección de datos
		Diagnósticos previos evaluados por un traumatólogo en cualquier articulación o hueso de miembros inferiores	Antecedente de traumatismo en miembros inferiores	Cualitativa	Nominal	Diagnósticos previos	0: Sin Antecedentes 1: Esguince 2: Luxación 3: Fractura 4: Más de un traumatismo	Ficha de recolección de datos
Tratamiento realizado	Conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar una enfermedad. (RAE 2025)	Tiempo desde que el paciente que ha tomado analgésico por vía oral	Tratamiento farmacológico por vía oral	Cualitativa	Ordinal	Tiempo de consumo de medicamentos analgésicos por vía oral	0: El mismo día 1: 24 horas antes 2: 72 horas antes 3: Más de 72 horas antes 4: No durante el último mes	Ficha de recolección de datos
		Tiempo desde que el paciente que ha sido administrado medicamentos analgésicos por vía parenteral	Tratamiento farmacológico Inyectable	Cualitativa	Ordinal	Tiempo de administración de medicamentos por vía parenteral	0: El mismo día 1: 24 horas antes 2: 72 horas antes 3: Más de 72 horas antes 4: No durante el último mes	Ficha de recolección de datos
		Cantidad de sesiones en las cuales se le ha colocado agentes en la rodilla durante el estudio	Fisioterapia	Cuantitativa	Intervalo	Número de sesiones de fisioterapia	_____ sesiones	Ficha de recolección de datos
		Consulta en nutrición que termine estableciendo un régimen nutricional	Terapia nutricional	Cualitativa	Nominal	Haber realizado un régimen dietético por nutricionista	0: Si 1: No	Ficha de recolección de datos

Fuente. Elaboración propia 2025

3.9 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los 53 pacientes seleccionados por muestreo aleatorio simple que cumplan los criterios de inclusión y no posean criterios de exclusión, serán invitados a participar en el estudio, previamente se les explicará brevemente los procedimientos del estudio, los beneficios y finalidad del estudio, así como la privacidad de su información personal. Los deseos de participar voluntariamente en este estudio serán plasmados mediante el consentimiento informado.

La evaluación ecográfica será realizada con la técnica de observación estructurada. Los pacientes seleccionados serán invitados al Hospital de Emergencia Grau a realizarse una ecografía en la rodilla que presenten mayor dolor referido por el paciente en las ultima 48 horas. Para ello se utilizará un ecógrafo TUS-X200 equipado con un transductor lineal (PLU-1005BT) que posee una frecuencia nominal de 10 MHz, que cuente con modo B y Doppler potencia y que serán realizadas por un médico radiólogo que sea operador de ecógrafo con más de 10 años de experiencia en ecografía músculo esquelético. La adquisición de las imágenes ecográficas será realizada bajo las pautas desarrolladas por EULAR.

El instrumento a ser utilizado será la puntuación ecográfica OMERACT de gonartrosis que ha tenido una fiabilidad inter observador de moderada a excelente en cada componente (Menyawi, Gamal, Abdelbadie, & Elgohary, 2024). Se seguirá el protocolo de OMERACT para las posiciones del paciente y definición de los hallazgos ecográficos, los cuales se dividen en 7 componentes de los cuales 4 son semicuantitativa y 3 son dicotómicos, además para la facilidad se incluirá un atlas con ejemplos de cada grado que esté visible al operador en la sala de ecografía. A continuación, se describirán cada uno de los componentes.

Para evaluar al cartílago femoral se colocará al paciente en decúbito supino, con la rodilla en flexión máxima posterior a ello el transductor se colocará transversalmente al fémur y superior a la rótula. Los hallazgos se van a registrar con los siguientes valores:

- 0: normal
- 1: Hay irregularidades o pérdida de la nitidez en los márgenes del cartílago sin llegar a perder su grosor
- 2: Hay una pérdida del grosor parcial o completa en solo una faceta troclear
- 3: Hay una pérdida del grosor parcial o completa en ambas facetas trocleares

Para evaluar la extrusión meniscal medial se colocará al paciente en decúbito supino, con la rodilla en flexión de 10° se explorará la cara medial de la rodilla con el transductor en longitudinal desde el aspecto anterior al posterior, registrando la distancia máxima de la protrusión del menisco a la línea articular femorotibial con los siguientes valores:

- 0: Distancia menos de 2 mm de protrusión
- 1: Distancia de 2 hasta 4 mm de protrusión
- 2: Distancia mayor o igual a 4 mm de protrusión

Para evaluar los osteofitos marginales se colocará al paciente en decúbito supino, con la rodilla en flexión de 10° se explorará la cara medial y lateral de la rodilla de la rodilla con el transductor en longitudinal desde el aspecto anterior al posterior, registrando la distancia máxima del osteofito ósea desde la cortical ósea con los siguientes valores, se utilizará el mayor valor reportado:

- 0: Sin osteofitos
- 1: Osteofito con distancia menos de 2.0 mm de la cortical ósea
- 2: Osteofito con distancia de 2.1 hasta 4.0 mm de la cortical ósea
- 3: Osteofito con distancia mayor igual de 4.1 mm de la cortical ósea

Para evaluar el derrame articular, hipertrofia sinovial y señal Doppler potencia el paciente en posición decúbito supino debe flexionar su rodilla en 30° y se explorará el receso suprapatelar, luego en posición neutra se explorarán ambos recesos para patelar lateral y medial, con el transductor en longitudinal. Estos tres componentes son dicotómicos y se asignará los siguientes valores en caso de encontrarse lo siguiente:

- 0: Ausente
- 1: Material hipoecoico o anecoico intraarticular anormal, desplazable, comprensible y sin señal Doppler potencia con distancia anteroposterior mayor o igual a 3.6 mm en receso suprapatelar, o 2.4 mm en receso para patelar.
- 1: Tejido intraarticular anormal hipoecoico, a veces hiperecoico o anecoico, parcialmente desplazable, poco comprensible y posible señal Doppler
- 1: Presencia de señal a la colocación de Doppler potencia

Para evaluar la sinovitis se realizará con el paciente en posición decúbito supino debe flexionar su rodilla en 30° y se explorará el receso suprapatelar, luego en posición neutra se explorarán ambos recesos para patelar lateral y medial, con el transductor en longitudinal se medirá la distensión articular según la morfología máxima alcanzada de cualquier hipertrofia sinovial hipoecoica independientemente del derrame o señal Doppler

- 0: Sin sinovitis
- 1: Distensión mínima del receso
- 2: Distensión del receso con límite superficial cóncavo o recto
- 3: Distensión del receso con límite superficial convexo

Todos los hallazgos ecográficos recolectados serán consignados en la ficha de recolección de datos elaborada para cada paciente. Se sumara el valor obtenido por cada componente teniendo un puntaje mínimo de 0 y un puntaje máximo de 17.

La técnica utilizada para la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física será mediante entrevista directa efectuada por una médico dirigida acerca de sus síntomas durante los últimos 2 días. Además, también se utilizará para recolectar los datos de las variables de tratamientos realizados. El instrumento usado será el cuestionario WOMAC el cual ha sido traducido y validado para la población peruana. Este cuestionario posee 3 subescalas que consta de 5 ítems para dolor, 2 ítems para rigidez y 17 ítems para función física. Cada ítem tendrá un puntaje según escala Likert de 0 a 4, siendo el puntaje máximo de la subescala dolor 20 puntos, subescala rigidez 8 puntos y subescala función

física 68 puntos. Posteriormente se sumarán cada subescala para obtener un puntaje final entre 0 a 96 puntos. Serán consignados junto con las respuestas a las preguntas sobre el tratamiento en la ficha de recolección de datos.

Las variables intervinientes serán evaluadas el día de la realización de las ecografías mediante la técnica de entrevista directa se consignarán la edad, sexo y antecedentes traumáticos en miembros inferiores del paciente. El instrumento usado será la ficha de recolección de datos de elaboración propia. Además, por técnica de medición directa se obtendrán el peso y la talla del paciente. Esta actividad está a cargo de un profesional de nutrición capacitado y que haya realizado por lo menos durante 3 años medidas antropométricas utilizando como instrumento un tallímetro y una balanza corporal que previamente hayan sido calibradas y certificadas por un ingeniero biomédico.

3.10 Procesamiento y análisis de datos

Se creará una base de datos en Excel 2021, en la cual se digitarán la ficha de recolección de datos. Luego, se verificará la correcta digitación de cada ficha y se revisará la consistencia de la base de datos. Después se calcularán los puntajes de cada escala, así como se determinará el IMC al dividir el peso entre la talla al cuadrado por medio de Excel 2021.

Se realizará el análisis de cada variable para evaluar la normalidad de los datos por medio de la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov para las variables cuantitativas, luego a través de medidas de tendencia central y medidas de dispersión dependiente de su normalidad, además se usarán frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Estas medidas serán obtenidas por medio del programa estadístico SPSS V 29.0. Después se elaborará una tabla de resumen con todas las variables y sus medidas, a través del programa Excel 2021.

Se realizará el análisis bivariado a través de la regresión lineal de cada subescala del cuestionario de WOMAC con cada componente de la escala ecográfica OMERACT y variables intervinientes obteniendo la correlación de Spearman cruda, posterior a ello se realizará la el análisis multivariado a través de la regresión múltiple para obtener la correlación de Spearman

ajustada. Se considera significativa las correlaciones que posean un p-valor menor de 0.05. Las pruebas estadísticas para el análisis bivariado y multivariado serán realizadas con el programa estadístico SPSS V 29.0. Después del análisis se confeccionará una tabla con todas las asociaciones de variables independiente de si es significativa en la que se represente el coeficiente beta crudo y ajustado, además del valor generado con el uso del programa Excel 2021.

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Plan de acciones

- Elaboración del proyecto de investigación
- Revisión por Comité de Ética
- Coordinación con Hospital
- Realización de ecografía
- Entrevista y recolección de datos
- Control de calidad de los datos
- Análisis de datos
- Elaboración de informe final
- Revisión del asesor
- Versión final

4.2 Asignación de recursos

4.2.1 Recursos humanos

- Medico radiólogo
- Licenciado en nutrición
- Médico Cirujano
- Digitador
- Corrector

- Analista estadístico
- Asesor metodológico

4.2.2 Recursos Materiales

- Papel
- Lapiceros
- Memoria USB
- Tinta de impresora

4.3 Presupuesto o costo del proyecto

Cuadro 2. **Presupuesto 2026**

	Cantidad	Costo por unidad	Costo total
Recursos materiales			
Papel	250	S/.0.02	S/.5.00
Lapiceros	5	S/.2.00	S/.10.00
Memoria USB	2	S/.20.00	S/.40.00
Tinta de impresora	4	S/.35.00	S/.140.00
Servicios			
Transporte	28	S/.5.00	S/.140.00
Impresiones	10	S/.1.00	S/.10.00
Fotocopias	180	S/.0.20	S/.36.00
Internet	4 meses	S/.30.00 (mensual)	S/.120.00
Autorización del hospital	1	S/.400.00	S/.400.00
Certificación y calibración de balanza y tallímetro	1	S/.210.00	S/.210.00
Recursos humanos			
Medico Radiólogo	1	S/.3000.00	S/.3000.00
Licenciado en nutrición	1	S/.1000.00	S/.1000.00
Médico Cirujano	1	S/.1000.00	S/.1000.00
Digitador	2	S/.300.00	S/.600.00
Corrector	1	S/.200.00	S/.200.00
Analista estadístico	1	S/.200.00	S/.200.00
Asesor metodológico	1	S/.1500.00	S/.1500.00
Total			S/.8611.00

Fuente. Elaboración propia

4.4 Cronograma de actividades

Cuadro 3. **Cronograma 2026**

Actividades	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**
Elaboración del proyecto de investigación	**X**								
Revisión por Comité de Ética		**X**							
Coordinación con Hospital		**X**	**X**						
Realización de ecografía				**X**	**X**				
Entrevista y recolección de datos					**X**	**X**			
Control de calidad de los datos					**X**	**X**			
Análisis de datos						**X**	**X**		
Elaboración de informe final							**X**		
Revisión del asesor								**X**	**X**
Versión final									**X**

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO V: REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Abicalaf, C. A. R. P., Nakada, L. N., Dos Santos, F. R. A., Akiho, I., Dos Santos, A. C. A., Imamura, M., & Battistella, L. R. (2021). Ultrasonography findings in knee osteoarthritis: a prospective observational cross-sectional study of 100 patients. Scientific Reports, 11(1), 16589. https://doi.org/10.1038/s41598-021-95419-3

Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K., Christy, W., Cooke, T. D., Greenwald, R., & Hochberg, M. (1986). Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. Arthritis and Rheumatism, 29(8), 1039–1049. https://doi.org/10.1002/art.1780290816

Araujo-Castillo, R. V., Culquichicón, C., & Solis Condor, R. (2020). Burden of disease due to hip, knee, and unspecified osteoarthritis in the Peruvian social health insurance system (EsSalud), 2016. F1000Research, 9, 238. https://doi.org/10.12688/f1000research.22767.2

Aspden, R. M., & Saunders, F. R. (2019). Osteoarthritis as an organ disease: from the cradle to the grave. European Cells & Materials, 37, 74–87. https://doi.org/10.22203/eCM.v037a06

Báez, A., Taipe, I., & Espíritu, N. (2020). Factores asociados a gonartrosis en pacientes mayores de 40 años atendidos en el Hospital Santa Rosa- 2018. Horizonte médico, 20(4), e1119. https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n4.03

Bannuru, R. R., Osani, M. C., Vaysbrot, E. E., Arden, N. K., Bennell, K., Bierma-Zeinstra, S. M. A., Kraus, V. B., Lohmander, L. S., Abbott, J. H., Bhandari, M., Blanco, F. J., Espinosa, R., Haugen, I. K., Lin, J., Mandl, L. A., Moilanen, E., Nakamura, N., Snyder-Mackler, L., Trojian, T., … McAlindon, T. E. (2019). OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage, 27(11), 1578–1589. https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.06.011

Batushansky, A., Zhu, S., Komaravolu, R. K., South, S., Mehta-D'souza, P., & Griffin, T. M. (2022). Fundamentals of OA. An initiative of Osteoarthritis and Cartilage. Obesity and metabolic factors in OA. Osteoarthritis and Cartilage, 30(4), 501–515. https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.06.013

Bernardo-Bueno, M. M., Gonzalez-Suarez, C. B., Malvar, A. K., Cua, R., Feliciano, D., Tan-Sales, B. G., Aycardo, S. M. O., Tan-Ong, M., Chan, R., & De Los Reyes, F. (2019). Stratifying minimal versus severe pain in knee osteoarthritis using a musculoskeletal ultrasound protocol. Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine, 38(6), 1411–1423. https://doi.org/10.1002/jum.14819

Bruyn, George A., Iagnocco, A., Naredo, E., Balint, P. V., Gutierrez, M., Hammer, H. B., Collado, P., Filippou, G., Schmidt, W. A., Jousse-Joulin, S., Mandl, P., Conaghan, P. G., Wakefield, R. J., Keen, H. I., Terslev, L., D'Agostino, M. A., & OMERACT Ultrasound Working Group. (2019). OMERACT definitions for ultrasonographic pathologies and elementary lesions of rheumatic disorders 15 years on. The Journal of Rheumatology, 46(10), 1388–1393. https://doi.org/10.3899/jrheum.181095

Bruyn, George Aw, Naredo, E., Damjanov, N., Bachta, A., Baudoin, P., Hammer, H. B., Lamers-Karnebeek, F. B., Moller Parera, I., Richards, B., Taylor, M., Ben-Artzi, A., D'Agostino, M.-A., Garrido, J., Iagnocco, A., & Ultrasound Task Force. (2016). An OMERACT reliability exercise of inflammatory and structural abnormalities in patients with knee osteoarthritis using ultrasound assessment. Annals of the Rheumatic Diseases, 75(5), 842–846. https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2014-206774

Chang, A. H., Almagor, O., Lee, J. J., Song, J., Muhammad, L. N., Chmiel, J. S., Moisio, K. C., & Sharma, L. (2023). The natural history of knee osteoarthritis pain experience and risk profiles. The Journal of Pain: Official Journal of the American Pain Society, 24(12), 2175–2185. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2023.07.002

Chavez, J. E., Zafra-Tanaka, J. H., Pacheco-Barrios, K., Montes-Alvis, J., Taype-Rondan, Á., Gallegos, V. M., Arias, J., Cucho, J. M., Flores, D., Parra-Otárola, M., Pecho, L. A., Lazo-Porras, M., & Timaná, R. (2019). Guía de

práctica clínica para el diagnóstico y manejo de la osteoartritis en el Seguro Social del Perú (EsSalud). Acta médica peruana, 36(3), 235–246. https://doi.org/10.35663/amp.2019.363.835

Chow, Y. Y., & Chin, K.-Y. (2020). The role of inflammation in the pathogenesis of osteoarthritis. Mediators of Inflammation, 2020, 8293921. https://doi.org/10.1155/2020/8293921

Cox, C. F., Black, A. C., & Hubbard, J. B. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb, knee lateral meniscus. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Cox, C. F., Graefe, S. B., Black, A. C., & Bordoni, B. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb: Knee posterior cruciate ligament. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Cox, C. F., Sinkler, M. A., Black, A. C., Launico, M. V., & Hubbard, J. B. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb, knee patella. En StatPearls. StatPearls Publishing.

D'Agostino, V., Sorriento, A., Cafarelli, A., Donati, D., Papalexis, N., Russo, A., Lisignoli, G., Ricotti, L., & Spinnato, P. (2024). Ultrasound imaging in knee osteoarthritis: Current role, recent advancements, and future perspectives. Journal of Clinical Medicine, 13(16), 4930. https://doi.org/10.3390/jcm13164930

Di, J., Bai, J., Zhang, J., Chen, J., Hao, Y., Bai, J., & Xiang, C. (2024). Regional disparities, age-related changes and sex-related differences in knee osteoarthritis. BMC Musculoskeletal Disorders, 25(1). https://doi.org/10.1186/s12891-024-07191-w

Diamond, L. E., Grant, T., & Uhlrich, S. D. (2024). Osteoarthritis year in review 2023: Biomechanics. Osteoarthritis and Cartilage, 32(2), 138–147. https://doi.org/10.1016/j.joca.2023.11.015

Dong, Y., Yan, Y., Zhou, J., Zhou, Q., & Wei, H. (2023). Evidence on risk factors for knee osteoarthritis in middle-older aged: a systematic review and meta analysis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 18(1). https://doi.org/10.1186/s13018-023-04089-6

Duong, V., Oo, W. M., Ding, C., Culvenor, A. G., & Hunter, D. J. (2023). Evaluation and treatment of knee pain: A review: A review. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 330(16), 1568–1580. https://doi.org/10.1001/jama.2023.19675

Farrell, C., Shamrock, A. G., Black, A. C., & Kiel, J. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb: Medial meniscus. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Giorgino, R., Albano, D., Fusco, S., Peretti, G. M., Mangiavini, L., & Messina, C. (2023). Knee osteoarthritis: Epidemiology, pathogenesis, and mesenchymal stem cells: What else is new? An update. International Journal of Molecular Sciences, 24(7). https://doi.org/10.3390/ijms24076405

Glave-Testino, C., Medina, E., Pando, L., Ponce de León, H., Castro, F., & León, G. (1999). Validación del WOMAC Perú. Rev Per Reumatol, 5(1), 13–20. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/reuma/v05_n1/validacion.htm

Grässel, S., Zaucke, F., & Madry, H. (2021). Osteoarthritis: Novel molecular mechanisms increase our understanding of the disease pathology. Journal of Clinical Medicine, 10(9), 1938. https://doi.org/10.3390/jcm10091938

Gupton, M., Imonugo, O., Black, A. C., Launico, M. V., & Terreberry, R. R. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb, knee. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Gupton, M., Munjal, A., & Terreberry, R. R. (2025). Anatomy, hinge joints. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Hagemans, F. J. A., Larsson, S., Reijman, M., Frobell, R. B., Struglics, A., & Meuffels, D. E. (2021). An anterior cruciate ligament rupture increases levels of urine N-terminal cross-linked telopeptide of type I collagen, urine C-terminal cross-linked telopeptide of type II collagen, serum aggrecan ARGS neoepitope, and serum tumor necrosis factor-α. The American Journal of Sports Medicine, 49(13), 3534–3543. https://doi.org/10.1177/03635465211042310

Haider, M. Z., Bhuiyan, R., Ahmed, S., Zahid-Al-Quadir, A., Choudhury, M. R., Haq, S. A., & Zaman, M. M. (2022). Risk factors of knee osteoarthritis in

Bangladeshi adults: a national survey. BMC Musculoskeletal Disorders, 23(1). https://doi.org/10.1186/s12891-022-05253-5

Hernandez, P. A., Bradford, J. C., Brahmachary, P., Ulman, S., Robinson, J. L., June, R. K., & Cucchiarini, M. (2024). Unraveling sex-specific risks of knee osteoarthritis before menopause: Do sex differences start early in life? Osteoarthritis and Cartilage, 32(9), 1032–1044. https://doi.org/10.1016/j.joca.2024.04.015

Hunter, D. J., & Eyles, J. (Eds.). (2022). Osteoarthritis health professional training manual. Academic Press.

Hyland, S., Graefe, S. B., & Varacallo, M. A. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb, iliotibial band (tract). En StatPearls. StatPearls Publishing.

Hyland, S., Sinkler, M. A., & Varacallo, M. A. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb: Popliteal region. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Hyland, S., & Varacallo, M. A. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb: Popliteus muscle. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Juneja, P., & Hubbard, J. B. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb, knee medial collateral ligament. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Kandemirli, G. C., Basaran, M., Kandemirli, S., & Inceoglu, L. A. (2020). Assessment of knee osteoarthritis by ultrasonography and its association with knee pain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 33(4), 711–717. https://doi.org/10.3233/BMR-191504

Katz, J. N., Arant, K. R., & Loeser, R. F. (2021). Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis: A Review: A review. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 325(6), 568–578. https://doi.org/10.1001/jama.2020.22171

Kauppinen, K., Pylväläinen, J., Pamilo, K., Helminen, O., Haapea, M., Saarakkala, S. S., & Nevalainen, M. T. (2020). Association between grayscale sonographic and clinical findings in severe knee osteoarthritis. Journal of Clinical Ultrasound: JCU, 48(2), 75–81. https://doi.org/10.1002/jcu.22779

Kijowski, R., Demehri, S., Roemer, F., & Guermazi, A. (2020). Osteoarthritis year in review 2019: imaging. Osteoarthritis and Cartilage, 28(3), 285–295. https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.11.009

Kolasinski, S. L., Neogi, T., Hochberg, M. C., Oatis, C., Guyatt, G., Block, J., Callahan, L., Copenhaver, C., Dodge, C., Felson, D., Gellar, K., Harvey, W. F., Hawker, G., Herzig, E., Kwoh, C. K., Nelson, A. E., Samuels, J., Scanzello, C., White, D., … Reston, J. (2020). 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the Hand, hip, and knee. Arthritis & Rheumatology, 72(2), 220–233. https://doi.org/10.1002/art.41142

Kraus, V. B., Blanco, F. J., Englund, M., Karsdal, M. A., & Lohmander, L. S. (2015). Call for standardized definitions of osteoarthritis and risk stratification for clinical trials and clinical use. Osteoarthritis and Cartilage, 23(8), 1233–1241. https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.03.036

Launico, M. V., Sinkler, M. A., & Nallamothu, S. V. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb: Femoral Muscles. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Lee, L. S., Chan, P. K., Fung, W. C., Chan, V. W. K., Yan, C. H., & Chiu, K. Y. (2021). Imaging of knee osteoarthritis: A review of current evidence and clinical guidelines. Musculoskeletal Care, 19(3), 363–374. https://doi.org/10.1002/msc.1536

Li, H.-Z., Liang, X.-Z., Sun, Y.-Q., Jia, H.-F., Li, J.-C., & Li, G. (2024). Global, regional, and national burdens of osteoarthritis from 1990 to 2021: findings from the 2021 global burden of disease study. Frontiers in medicine, 11. https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1476853

Liu, Y., Zhang, Z., Li, T., Xu, H., & Zhang, H. (2022). Senescence in osteoarthritis: from mechanism to potential treatment. Arthritis Research & Therapy, 24(1), 174. https://doi.org/10.1186/s13075-022-02859-x

Long, H., Liu, Q., Yin, H., Wang, K., Diao, N., Zhang, Y., Lin, J., & Guo, A. (2022). Prevalence trends of site-specific osteoarthritis from 1990 to 2019: Findings from the Global Burden of Disease Study 2019. Arthritis & Rheumatology, 74(7), 1172–1183. https://doi.org/10.1002/art.42089

Mahmoudian, A., Lohmander, L. S., Mobasheri, A., Englund, M., & Luyten, F. P. (2021). Early-stage symptomatic osteoarthritis of the knee — time for action. Nature Reviews. Rheumatology, 17(10), 621–632. https://doi.org/10.1038/s41584-021-00673-4

Menyawi, M. A. E. M. E., Gamal, G., Abdelbadie, H., & Elgohary, R. (2024). Assessment of validity, reliability, and feasibility of OMERACT ultrasound knee osteoarthritis scores in Egyptian patients with primary knee osteoarthritis. Clinical Rheumatology, 43(12), 3913–3923. https://doi.org/10.1007/s10067-024-07171-4

MINSA. (2018). Carga de enfermedad en el Perú: Estimación de los años de vida saludables perdidos 2016. Gob.pe. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/315255/2.pdf?v=1558493869

Misra, D., Fielding, R. A., Felson, D. T., Niu, J., Brown, C., Nevitt, M., Lewis, C. E., Torner, J., Neogi, T., & the MOST study. (2019). Risk of knee osteoarthritis with obesity, sarcopenic obesity, and sarcopenia. Arthritis & Rheumatology, 71(2), 232–237. https://doi.org/10.1002/art.40692

Mortada, M., Dawa, G. A., & Amer, Y. A. (2021). Construct validity of a clinically correlated knee osteoarthritis ultrasonographic scale: a cross-sectional observational study. BMJ Open, 11(12), e048444. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-048444

Nelson, A. E. (2020). Turning the page in osteoarthritis assessment with the use of ultrasound. Current Rheumatology Reports, 22(10), 66. https://doi.org/10.1007/s11926-020-00949-w

Nevalainen, M. T., Uusimaa, A.-P., & Saarakkala, S. (2023). The ultrasound assessment of osteoarthritis: the current status. Skeletal Radiology, 52(11), 2271–2282. https://doi.org/10.1007/s00256-023-04342-3

OARSI. (s/f). Standardization of osteoarthritis definitions. Oarsi.org. Recuperado el 20 de marzo de 2025, de https://oarsi.org/research/standardization-osteoarthritis-definitions

Okuno, Y., Korchi, A. M., Shinjo, T., Kato, S., & Kaneko, T. (2017). Mid-term clinical outcomes of transcatheter arterial embolization for mild to moderate

knee osteoarthritis resistant to conservative treatment. Osteoarthritis and Cartilage, 25, S411. https://doi.org/10.1016/j.joca.2017.02.708

Oo, W. M., Linklater, J., Bennell, K. L., Yu, S. P., Duong, V., & Hunter, D. J. (2023). Inflammatory ultrasound features as prognostic factors of pain and functional outcomes following intra-articular platelet-rich plasma in knee osteoarthritis. International Journal of Rheumatic Diseases, 26(8), 1540–1546. https://doi.org/10.1111/1756-185X.14781

Oo, W. M., Linklater, J. M., Bennell, K. L., Pryke, D., Yu, S., Fu, K., Wang, X., Duong, V., & Hunter, D. J. (2021). Are OMERACT knee osteoarthritis ultrasound scores associated with pain severity, other symptoms, and radiographic and magnetic resonance imaging findings? The Journal of Rheumatology, 48(2), 270–278. https://doi.org/10.3899/jrheum.191291

Perruccio, A. V., Young, J. J., Wilfong, J. M., Denise Power, J., Canizares, M., & Badley, E. M. (2024). Osteoarthritis year in review 2023: Epidemiology & therapy. Osteoarthritis and Cartilage, 32(2), 159–165. https://doi.org/10.1016/j.joca.2023.11.012

Philpott, H. T., Birmingham, T. B., Pinto, R., Primeau, C. A., Arsenault, D., Lanting, B. A., Zhu, Y., Appleton, C. T., & WOREO Knee Study Group. (2022). Synovitis is associated with constant pain in knee osteoarthritis: A cross-sectional study of OMERACT knee ultrasound scores. The Journal of Rheumatology, 49(1), 89–97. https://doi.org/10.3899/jrheum.210285

Piccolo, C. L., Mallio, C. A., Vaccarino, F., Grasso, R. F., & Zobel, B. B. (2023). Imaging of knee osteoarthritis: a review of multimodal diagnostic approach. Quantitative Imaging in Medicine and Surgery, 13(11), 7582–7595. https://doi.org/10.21037/qims-22-1392

Roemer, F. W., Guermazi, A., Demehri, S., Wirth, W., & Kijowski, R. (2022). Imaging in osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage, 30(7), 913–934. https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.04.018

Saito, M., Ito, H., Okahata, A., Furu, M., Nishitani, K., Kuriyama, S., Nakamura, S., Kawata, T., Ikezoe, T., Tsuboyama, T., Ichihashi, N., Tabara, Y., Matsuda, F., & Matsuda, S. (2022). Ultrasonographic changes of the knee joint reflect

symptoms of early knee osteoarthritis in general population; The nagahama study. Cartilage, 13(1), 19476035221077403. https://doi.org/10.1177/19476035221077403

Salinas, A. (1997). Apuntes sobre la Epidemiología de la Osteoartrosis en nuestro país. Revista Peruana de Reumatología, 3(3), 137–141. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/reuma/v03_n3/bibosteoartrosis.htm

Sanchez-Lopez, E., Coras, R., Torres, A., Lane, N. E., & Guma, M. (2022). Synovial inflammation in osteoarthritis progression. Nature Reviews. Rheumatology, 18(5), 258–275. https://doi.org/10.1038/s41584-022-00749-9

Shi, Y., Fu, K., Oo, W. M., Deveza, L. A., Wang, X., Duong, V., Robbins, S. R., & Hunter, D. J. (2022). Associations between radiographic features, clinical features and ultrasound of thumb-base osteoarthritis: A secondary analysis of the COMBO study. International Journal of Rheumatic Diseases, 25(1), 38–46. https://doi.org/10.1111/1756-185X.14248

Sukerkar, P. A., & Doyle, Z. (2022). Imaging of osteoarthritis of the knee. Radiologic Clinics of North America, 60(4), 605–616. https://doi.org/10.1016/j.rcl.2022.03.004

Syx, D., Tran, P. B., Miller, R. E., & Malfait, A.-M. (2018). Peripheral mechanisms contributing to osteoarthritis pain. Current Rheumatology Reports, 20(2), 9. https://doi.org/10.1007/s11926-018-0716-6

Szilagyi, I. A., Waarsing, J. H., van Meurs, J. B. J., Bierma-Zeinstra, S. M. A., & Schiphof, D. (2023). A systematic review of the sex differences in risk factors for knee osteoarthritis. Rheumatology (Oxford, England), 62(6), 2037–2047. https://doi.org/10.1093/rheumatology/keac688

Thirumaran, A. J., Deveza, L. A., Atukorala, I., & Hunter, D. J. (2023). Assessment of pain in osteoarthritis of the knee. Journal of Personalized Medicine, 13(7). https://doi.org/10.3390/jpm13071139

Thomas, M. J., Guillemin, F., & Neogi, T. (2022). Osteoarthritis flares. Clinics in Geriatric Medicine, 38(2), 239–257. https://doi.org/10.1016/j.cger.2021.11.001

Wu, Q., Xu, Z., Ma, X., Li, J., Du, J., Ji, J., Ling, X., Kan, J., & Zhao, M. (2024). Association of low muscle mass index and sarcopenic obesity with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 21(1). https://doi.org/10.1080/15502783.2024.2352393

Yaras, R. J., O'Neill, N., Mabrouk, A., & Yaish, A. M. (2025). Lateral collateral ligament knee injury. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Yoo, H., & Marappa-Ganeshan, R. (2025). Anatomy, bony pelvis and lower limb, knee anterior cruciate ligament. En StatPearls. StatPearls Publishing.

Zhang, W., Doherty, M., Peat, G., Bierma-Zeinstra, M. A., Arden, N. K., Bresnihan, B., Herrero-Beaumont, G., Kirschner, S., Leeb, B. F., Lohmander, L. S., Mazières, B., Pavelka, K., Punzi, L., So, A. K., Tuncer, T., Watt, I., & Bijlsma, J. W. (2010). EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. Annals of the Rheumatic Diseases, 69(3), 483–489. https://doi.org/10.1136/ard.2009.113100

Zolio, L., Lim, K. Y., McKenzie, J. E., Yan, M. K., Estee, M., Hussain, S. M., Cicuttini, F., & Wluka, A. (2021). Systematic review and meta-analysis of the prevalence of neuropathic-like pain and/or pain sensitization in people with knee and hip osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage, 29(8), 1096–1116. https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.03.021

VI. CAPÍTULO VI: ANEXOS

6.1 Definición de términos

Artrosis: Trastorno que afecta las articulaciones móviles y se caracteriza por estrés celular y degradación de la matriz extracelular, iniciados por microlesiones y macrolesiones, que activan respuestas de reparación desadaptativas, incluyendo vías proinflamatorias de la inmunidad innata. La enfermedad se manifiesta inicialmente como un trastorno molecular, seguido de trastornos anatómicos y/o fisiológicos que pueden culminar en la enfermedad (OARSI, s/f).

Daño articular: Pérdida de la estructura anecoica y/o adelgazamiento de la capa de cartílago, e irregularidades y/o agudeza de al menos un margen del cartílago (George A. Bruyn et al., 2019).

Osteofitos: Prominencia ósea escalonada en el margen óseo que es visible en 2 planos perpendiculares (George A. Bruyn et al., 2019).

Sinovitis: La hipertrofia sinovial se define como la presencia de tejido sinovial hipoecoico anormal dentro de la cápsula que no es desplazable y poco comprensible y que puede presentar señales Doppler (George A. Bruyn et al., 2019).

Puntuación ecográfica OMERACT: El grupo de trabajo OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology) ha desarrollado criterios ecográficos para la evaluación de la gonartrosis, centrándose en la detección de características como el engrosamiento del cartílago, la presencia de osteofitos y la sinovitis. Este sistema ha sido validado en múltiples estudios y es ampliamente utilizado en la práctica clínica (George A. Bruyn et al., 2019).

Evaluación clínica: Manifestaciones clínicas que pueden ser, o bien objetivas cuando son observadas por el médico, o subjetivas cuando son percibidas por el paciente (DeCS 2018).

6.2 Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se le invita a participar voluntariamente en un estudio de investigación que se realizará en el Servicio de Radiología del Hospital III Emergencia Grau. Es importante que lea cuidadosamente este documento. Puede hacer todas las preguntas que considere necesarias. El objetivo de este estudio es determinar la correlación entre la puntuación ecográfica de gonartrosis y la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física.

Si usted acepta participar, se realizarán los siguientes procedimientos: Recolección de datos generales, como edad, sexo, peso, talla, antecedentes clínicos, factores de riesgo y tratamiento recibido, según corresponda. Evaluación ecográfica de la rodilla, realizada en el Servicio de Radiología. La ecografía es un examen de imagen que utiliza ultrasonido. Aplicación del cuestionario WOMAC, que contiene preguntas relacionadas con dolor, rigidez y dificultad para realizar actividades físicas asociadas a la rodilla. Registro de información en una ficha de recolección de datos, diseñada para este estudio. La participación no implicará procedimientos quirúrgicos, administración de medicamentos ni intervenciones experimentales.

Su participación consistirá en la evaluación ecográfica y la aplicación del cuestionario clínico. El tiempo de participación será de 30 minutos aprox. La ecografía es un procedimiento seguro, no invasivo y no utiliza radiación. Puede sentir una leve incomodidad temporal por la presión del transductor sobre la rodilla durante el examen. El cuestionario WOMAC no representa riesgo físico. Sin embargo, algunas preguntas podrían hacerle recordar molestias relacionadas con su enfermedad.

Usted no recibirá un beneficio directo por participar en este estudio. Sin embargo, la información obtenida puede contribuir a mejorar el conocimiento sobre la relación entre los hallazgos ecográficos y los síntomas clínicos en pacientes con gonartrosis. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin necesidad de dar explicaciones. Su decisión no afectará la atención médica que recibe ni su relación con el Hospital III Emergencia Grau, el Servicio de Radiología o el personal de salud. Toda la información obtenida durante el estudio será tratada de manera confidencial. Sus datos serán registrados mediante un código y no mediante su nombre. La información recolectada será utilizada solo con fines de investigación.

Si tiene dudas sobre sus derechos como participante de investigación, puede comunicarse con: Castilla Calderón, Jesús Alberto con numero 948642236 y correo jesus.castillac@unmsm.edu.pe

_____	_____
Firma de participante	Firma de investigador
DNI:	DNI: 71638445
_____	Jesús Alberto Castilla Calderón

Fecha: ____ /____ /_____

6.3 Matriz de consistencia

Título: Correlación entre la puntuación ecográfica de gonartrosis y la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el Servicio de Radiología del Hospital III Emergencia Grau, 2026.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál es la correlación entre la puntuación ecográfica de gonartrosis y la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026?	**General:** Determinar la correlación la puntuación ecográfica de gonartrosis y la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026. **Específicos:** Describir las características demográficas de los pacientes con gonartrosis atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026. Determinar la puntuación ecografía de gonartrosis de los pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026. Determinar el puntaje del puntaje de la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes con gonartrosis atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026.	**Nula:** Un puntaje ecográfico de gonartrosis no se correlaciona con el puntaje de la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes con gonartrosis atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026. **Alterna:** Un puntaje ecográfico de gonartrosis se correlaciona con el puntaje de la evaluación clínica de dolor, rigidez y función física en pacientes con gonartrosis atendidos en el servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau, periodo 2026.	**Independiente:** Escala ecográfica de gonartrosis. **Dependiente:** Cuestionario clínico. **Intervinientes:** Factores de riesgos. Tratamiento usado.	**Tipo:** Observacional, prospectivo, analítico. **Diseño:** transversal correlacional. **Población:** 105 pacientes que acuden al servicio de radiología del Hospital III Emergencia Grau con solicitud de ecografía por gonartrosis durante el año 2026 **Muestra:** 53 pacientes seleccionados del marco muestral por muestreo aleatorio simple a través de EPIDAT 4.2 que cumplan los criterios de inclusión y exclusión. **Técnica:** -Observación estructurada -Entrevista directa -Medición directa **Instrumentos:** -Puntuación ecográfica OMERACT gonartrosis. -Cuestionario WOMAC. -Ficha de recolección de datos. **Análisis** Frecuencia relativa y absoluta, medidas de tendencia central y dispersión Regresión lineal y múltiple.

6.4 Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Estimado colaborador llenar la siguiente ficha con información proporcionada por los pacientes, médico radiólogo que realiza la ecografía, licenciado en nutrición que realiza la antropometría y el médico que dirige la entrevista.

Datos personales:

Historia clínica: _____ N° Celular: _____

Fecha de nacimiento: ____ / ____ / _____ Sexo: ( ) Masculino ( ) Femenino

Peso: _____ Kg Talla: _____ m IMC: _____ Kg/m^2

El paciente ha presentado antes de participar en el estudio alguno de los siguientes diagnósticos por parte de un traumatólogo:

( ) Esguince de cadera, rodilla o tobillo
( ) Fractura en cadera, fémur, rodilla, pierna, tobillo o pie
( ) Luxación de cadera, rodilla o tobillo
( ) Ninguna

Puntación ecografía OMERACT de gonartrosis

Fecha de toma de ecografía: ____ / ____ / _____

- Cartílago femoral:

( ) Normal
( ) Hay irregularidades o pérdida de la nitidez en los márgenes del cartílago
( ) Hay una pérdida del grosor parcial o completa en solo una faceta troclear
( ) Hay una pérdida del grosor parcial o completa en dos facetas trocleares

- Extrusión meniscal medial:

( ) Distancia menos de 2 mm de protrusión
( ) Distancia de 2 hasta 4 mm de protrusión
( ) Distancia mayor o igual a 4 mm de protrusión

- Osteofitos marginales mediales

( ) Sin osteofitos
( ) Osteofito con distancia menos de 2 mm de la cortical ósea
( ) Osteofito con distancia de 2.1 hasta 4 mm de la cortical ósea
( ) Osteofito con distancia mayor igual de 4.1 mm de la cortical ósea

- Osteofitos marginales laterales

( ) Sin osteofitos
( ) Osteofito con distancia menos de 2 mm de la cortical ósea
( ) Osteofito con distancia de 2.1 hasta 4 mm de la cortical ósea
( ) Osteofito con distancia mayor igual de 4.1 mm de la cortical ósea

- Derrame articular: ( ) Ausente ( ) Presente
- Hipertrofia sinovial: ( ) Ausente ( ) Presente
- Señal Doppler potencia: ( ) Ausente ( ) Presente

- Sinovitis:

( ) Sin sinovitis
( ) Distensión mínima del receso
( ) Distensión del receso con límite superficial cóncavo o recto
( ) Distensión del receso con límite superficial convexo

Cuestionario WOMAC

Fecha de entrevista: ____ / ____ / _____

DOLOR

Marque con una X la intensidad del dolor que ha presentado en los últimos dos días:

1. Al caminar
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
2. Al subir escaleras
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
3. Durante la noche, mientras se encuentra en cama
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
4. Mientras descansa durante el día
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
5. Cuando carga objetos pesados
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo

RIGIDEZ

Marque con una X el grado de dificultad que ha presentado para movilizar en los últimos dos días, de acuerdo a las horas en las que se presenta:

1. Al despertarse por la mañana
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
2. Al final del día
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo

FUNCIÓN FÍSICA

Marque con una X el grado de dificultad que ha presentado para movilizar en los últimos dos días, de acuerdo a las horas en las que se presenta:

1. Baja las escaleras
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
2. Subir las escaleras
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
3. Mientras duerme en la noche
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
4. Mientras permanece de pie
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
5. Al agacharse hacia el piso
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo

6. Mientras camina en terreno plano
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
7. Al entrar o salir de un auto
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
8. Al ir de compras
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
9. Al ponerse las medias
   ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
10. Al levantarse de la cama
    ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
11. Al sacarse las medias
    ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
12. Al recostarse en la cama
    ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
13. Al entrar o salir de la tina
    ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
14. Al sentarse
    ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
15. Al sentarse/ Pararse del Water
    ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
16. Al realizar labores domésticas fuertes
    ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo
17. Al realizar labores domésticas ligeras
    ( ) Ninguno ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo ( ) Muy severo

Tratamiento usado

El médico entrevistador debe de marcar la opción más adecuada según la respuesta que dé el paciente.

1. ¿Cuál fue el último día en el que ha tomado algún medicamento analgésico, como pastillas o cápsulas que alivien el dolor?
   ( ) En mismo día ( ) 24 horas antes ( ) 72 horas antes
   ( ) Más de 72 horas antes ( ) No durante el último mes
2. ¿Cuál fue el último día en el que ha sido administrado algún medicamento analgésico por medio de inyectable intramuscular o intravenoso, que haya generado alivio del dolor?
   ( ) En mismo día ( ) 24 horas antes ( ) 72 horas antes
   ( ) Más de 72 horas antes ( ) No durante el último mes
3. ¿Durante el último mes, cuántas veces ha recibido algún tratamiento de terapia física en cualquiera de las dos rodillas? _____ sesiones
4. ¿Durante el último mes, ha recibido alguna consulta con nutrición en el cual se le haya proporcionado un régimen nutricional y que lo haya cumplido? ( ) Si ( ) No