



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

UTILIDAD DIAGNÓSTICA DE LA ELASTOGRAFÍA POR ULTRASONIDO  
COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO A LA ECOGRAFÍA EN MODO B O  
A LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN LA EVALUACIÓN DE PARTES  
BLANDAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LESIONES Y ENFERMEDADES  
MUSCULOESQUELÉTICAS EN ADULTOS: UNA REVISIÓN DE ALCANCE

DIAGNOSTIC UTILITY OF ULTRASOUND ELASTOGRAPHY AS A  
COMPLEMENTARY METHOD TO B-MODE ULTRASOUND OR  
MAGNETIC RESONANCE IN THE EVALUATION OF SOFT TISSUES FOR  
THE DIAGNOSIS OF MUSCULOSKELETAL INJURIES AND DISEASES IN  
ADULTS: A SCOPE REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO  
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA

AUTORES

YARITHZA GISELL ESTRELLA SOTELO  
NICOLLE ARIANNA GAMARRA VILCHEZ

ASESOR

GUILLERMO BRAVO PUENTE

LIMA - PERÚ

2026



## **JURADO**

**PRESIDENTE: LIC. NORA DEL PILAR ACOSTA RENGIFO**

**VOCAL: MG. CECILIA LUIS MIRANDA**

**SECRETARIO: LIC. FELIX ALEXANDER NEYRA AGUILAR**

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 12 DE MAYO DE 2026**

**CALIFICACIÓN: APROBADO**

**ASESOR DE TESIS**

**ASESOR**

**DR. GUILLERMO BRAVO PUENTE**

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0009-0004-3846-6751

## DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía en los momentos de duda y mi refugio en los días difíciles; gracias por tu infinita bondad, por sostenerme siempre y nunca dejarme sola.

A mi padre, Hugo Estrella, que ha sido mi apoyo y mi seguridad desde que tengo memoria. Gracias por quererme tanto y por preocuparte siempre por mi bienestar y felicidad. Te admiro y valoro todo lo que has hecho por mí. Hoy, tu niña ya creció y solo desea hacerte sentir orgulloso.

A mi madre, Gisela Sotelo, quien me ha enseñado a ser una mujer de fe y resiliente ante la vida. Gracias por cuidarme con tanto cariño y paciencia. Admiro tu bondad, fortaleza y valentía. Siempre irradian luz donde sea que vas y haces que todo mejore. Me siento inmensamente afortunada de ser tu hija.

A mis hermanitos, el regalo más grande que mis padres me han dado, cuyas existencias iluminan mis días. Gracias por acompañarme y animarme cuando más lo necesitaba; ustedes son mi gran motivación para seguir adelante.

Mi hermosa familia, es una bendición tenerlos, los quiero con todo mi corazón.

A ustedes dedico con amor cada éxito.

Yarithza Gisell Estrella Sotelo

A Dios, por guiarme en este camino y brindarme fortaleza y calma en los momentos más difíciles.

A mis padres, Julio y Leyla, quienes me han acompañado y visto crecer en cada etapa de mi vida y en cada paso de esta hermosa carrera. Gracias por escucharme siempre, por brindarme su amor incondicional y por enseñarme que rendirme nunca es una opción, y que con esfuerzo, perseverancia y respeto puedo alcanzar todo lo que me proponga.

A mis hermanos, quienes son mi impulso, mi alegría y la razón por la que quiero ser mejor cada día.

A mis abuelitos y abuelas, mis segundos padres, quienes con amor me enseñaron a ser una persona de valores. Gracias por estar siempre para mí y por ser una parte fundamental de mi vida.

Y, de manera especial, a mi abuelito Carlos, quien hoy me guía y cuida desde el cielo. Sé que está orgulloso y feliz de ver cada uno de estos logros, acompañándome en cada paso que doy.

Familia, todo esto es por ustedes y para ustedes.

Este logro representa el cierre de una etapa, pero también el inicio de un gran camino que aún queda por recorrer, lleno de metas, sueños y nuevos desafíos por cumplir.

Estamos en el camino correcto.

Nicolle Arianna Gamarra Vilchez

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiéramos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestros padres por su amor incondicional, comprensión y constante motivación a lo largo de nuestra etapa universitaria. Gracias por brindarnos el apoyo necesario para no rendirnos y por creer en nosotras. Este logro es también suyo, fruto de su esfuerzo, paciencia y confianza.

Agradecemos al Dr. Guillermo Bravo Puente y al Mg. Jorge Gómez Barreto por sus enseñanzas, consejos y aportes académicos, que fueron fundamentales para la culminación de esta investigación. Gracias por compartir sus conocimientos y por inspirarnos a continuar creciendo profesionalmente.

Este logro representa el resultado del esfuerzo conjunto, la dedicación y la perseverancia de ambas.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

El presente trabajo fue autofinanciado por las autoras

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Las autoras declaran no tener conflicto de interés

# DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	ESTRELLA SOTELO YARITHZA GISELL
2.	GAMARRA VILCHEZ NICOLLE ARIANNA

Pertencientes al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA**, autores del trabajo titulado: **UTILIDAD DIAGNÓSTICA DE LA ELASTOGRAFÍA POR ULTRASONIDO COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO A LA ECOGRAFÍA EN MODO B O A LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN LA EVALUACIÓN DE PARTES BLANDAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LESIONES Y ENFERMEDADES MUSCULOESQUELÉTICAS EN ADULTOS: UNA REVISIÓN DE ALCANCE** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA** bajo la modalidad de **TESIS**.

En calidad de docente asesor de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	BRAVO PUENTE GUILLERMO	MEDICINA	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **14%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3590036969**; fecha de entrega: **08-06-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 08 de junio del 2026.**

Firma del asesor  
N° DNI: 09218831  
ORCID: 0009-0004-3884-66751



## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	7
2.1 Objetivo general.....	7
2.2 Objetivos específicos .....	7
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	8
3.1 Diseño del estudio.....	8
3.2 Criterios de inclusión .....	8
3.3 Criterios de exclusión .....	9
3.4 Definición operacional de las variables .....	9
3.5 Estrategia de búsqueda.....	10
3.6 Selección de estudios .....	10
3.7 Extracción de datos .....	11
3.8 Protocolo y registro.....	11
3.9 Aspectos Éticos.....	11
3.10 Análisis de resultados .....	12
IV. RESULTADOS .....	13
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	23
VI. LIMITACIONES .....	31
VII. RECOMENDACIONES .....	32
VIII. CONCLUSIONES .....	33
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35
X. TABLAS Y GRÁFICOS .....	43
XI. ANEXOS.....	50
Anexo 1: Cuadro de operacionalización de variables.....	50
Anexo 2: Formato PCC para la pregunta de investigación.....	52
Anexo 3: Búsqueda de información.....	53

## RESUMEN

**Antecedentes:** Las enfermedades musculoesqueléticas son una causa importante de discapacidad, lo que fomenta la búsqueda de técnicas de imagen más confiables. A pesar de que la resonancia magnética y la ecografía en modo B se emplean en gran medida, presentan limitaciones; por eso, la elastografía se ha convertido en un complemento valioso para analizar la rigidez de los tejidos de manera no invasiva. No obstante, todavía existen variaciones en los protocolos y entre examinadores.

**Objetivo:** Mapear la evidencia disponible sobre la utilidad diagnóstica de la elastografía por ultrasonido como método complementario a la ecografía en modo B o a la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas para el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas en adultos en distintos contextos clínicos.

**Materiales y métodos:** Investigación de tipo Scoping review, que siguió las recomendaciones del Manual del JBI y la metodología PRISMA-ScR. Se realizaron búsquedas sistemáticas en MEDLINE, EMBASE, COCHRANE LIBRARY y LILACS, además de Google Académico para literatura gris. El intervalo de búsqueda abarcó desde 2005 hasta el 10 de octubre de 2025. Las investigadoras realizaron la selección de estudios y extracción de datos de manera independiente. Los resultados se presentaron a través de tablas, gráficos y descripción narrativa. **Resultados:** Se incluyeron 17 estudios, en su mayoría observacionales (93,8%). La elastografía tuvo un rendimiento variable, aunque positivo, con resultados más favorables cuando se complementó con ecografía en modo B y resonancia magnética. Las patologías más estudiadas fueron tendinopatías (35,3%) y síndrome del túnel carpiano (29,4%). Las modalidades cualitativas y semicuantitativas presentaron más variabilidad, mientras que las cuantitativas sobresalieron por su exactitud y reproducibilidad. En conjunto, la elastografía brindó información funcional complementaria acerca de la rigidez de los tejidos.

**Conclusión:** La elastografía es una herramienta que puede contribuir a hacer más efectiva la detección de anomalías en el sistema musculoesquelético y a complementar el análisis con ecografía o resonancia magnética. Sin embargo, es necesario estandarizar los procedimientos para maximizar su utilidad clínica.

**Palabras clave:** Elastografía; Ecografía modo B; Resonancia magnética nuclear; Enfermedades musculoesqueléticas; Scoping Review.

## ABSTRACT

**Background:** Background: Musculoskeletal diseases are a major cause of disability, prompting the search for more reliable imaging techniques. Although magnetic resonance imaging (MRI) and B-mode ultrasound are widely used, they have limitations; therefore, elastography has become a valuable complement for non-invasively assessing tissue stiffness. However, variations in protocols and among examiners still exist. **Objective:** To map the available evidence on the diagnostic utility of ultrasound elastography as a complementary method to B-mode ultrasound or MRI in soft tissue assessment for the diagnosis of musculoskeletal injuries and diseases in adults in different clinical settings. **Materials and methods:** A scoping review was conducted, following the recommendations of the JBI Manual and the PRISMA-ScR methodology. Systematic searches were performed in MEDLINE, EMBASE, the Cochrane Library, and LILACS, as well as Google Scholar for grey literature. The search period spanned from 2005 to October 10, 2025. The researchers independently selected studies and extracted data. Results are presented in tables, graphs, and narrative descriptions. **Results:** Seventeen studies were included, mostly observational (93.8%). Elastography showed variable, though positive, performance, with more favorable results when combined with B-mode ultrasound and magnetic resonance imaging (MRI). The most studied pathologies were tendinopathies (35.3%) and carpal tunnel syndrome (29.4%). Qualitative and semi-quantitative modalities showed greater variability, while quantitative modalities stood out for their accuracy and reproducibility. Overall, elastography provided complementary functional information about tissue stiffness. **Conclusion:** Elastography is a tool that can contribute to more effective detection of musculoskeletal abnormalities and complement analysis with ultrasound or MRI. However, standardization of procedures is necessary to maximize their clinical utility.

**Keywords:** Elastography; B-mode ultrasound; Magnetic resonance imaging; Musculoskeletal diseases; Scoping Review.

## I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades musculoesqueléticas se encuentran entre las causas más relevantes de discapacidad a nivel global, con una afectación superior a los 1 700 millones de individuos y generando una carga considerable en los años de vida con discapacidad (YLDs) (1). Esta elevada prevalencia y su impacto en la calidad de vida, la productividad y los costos sanitarios hacen imprescindible contar con métodos de imagen confiables que permitan un diagnóstico preciso y un seguimiento adecuado de estas condiciones (2).

Dentro de las técnicas de imagen utilizadas en este campo, el ultrasonido ocupa un lugar central debido a su amplia disponibilidad, bajo costo y capacidad para evaluar tejidos en tiempo real. Desde el punto de vista físico, se basa en la emisión de ondas sonoras de alta frecuencia que se propagan a través de los tejidos y generan ecos al interactuar con interfaces de distinta impedancia acústica; dichos ecos son captados por el transductor y procesados para formar la imagen (3). Esta modalidad incluye varios modos de representación, cada uno con aplicaciones y tipos de información específicos. El modo A (amplitud) muestra los ecos como picos en una sola dimensión y se usa principalmente en oftalmología. El modo M (movimiento) registra cambios con el tiempo y es común en la evaluación cardíaca. El modo B (brillo) genera imágenes bidimensionales en escala de grises y es la base de la ecografía convencional. El Doppler evalúa la vascularización y el flujo sanguíneo. La elastografía ofrece información sobre las propiedades mecánicas de los tejidos, como su rigidez y elasticidad (4).

En el ámbito musculoesquelético, las modalidades más importantes son el modo B y la elastografía, ya que brindan información complementaria. El modo B permite una evaluación anatómica detallada basada en la ecogenicidad de los tejidos. Esto facilita el análisis de músculos, tendones y ligamentos, así como la identificación de alteraciones estructurales como desgarros, tendinopatías, calcificaciones y procesos inflamatorios (5). Por otro lado, la elastografía no se enfoca en la morfología, sino en las propiedades físicas del tejido. Proporciona información mecánica relacionada con su rigidez o elasticidad, lo que ayuda a detectar cambios que pueden no ser evidentes en la ecografía convencional (6).

La resonancia magnética (RM) es otra técnica de imagen muy utilizada en la evaluación musculoesquelética. Esta se basa en la interacción de un campo magnético intenso y pulsos de radiofrecuencia con los protones de hidrógeno en los tejidos. La señal generada durante los procesos de relajación (T1 y T2) se convierte en imágenes de alta resolución de contraste. Esto permite una caracterización detallada de los tejidos blandos (7). Dentro del sistema musculoesquelético, la RM es el estándar de referencia para evaluar estructuras profundas y complejas. Es especialmente útil para identificar edema óseo, inflamación, infiltración grasa y lesiones musculares o tendinosas (8). Sin embargo, presenta limitaciones como su alto costo, mayor tiempo de adquisición, menor disponibilidad y ciertas contraindicaciones, lo que puede limitar su uso en algunos contextos (9).

En la evaluación de las propiedades mecánicas de los tejidos, también existe la elastografía por resonancia magnética. Esta técnica se basa en principios físicos diferentes, que tienen que ver con la propagación de ondas mecánicas y campos

electromagnéticos. Se ha utilizado principalmente para evaluar órganos como el hígado, con menos desarrollo en el área musculoesquelética (10).

La elastografía por ultrasonido se desarrolló como una técnica complementaria prometedora. Esta herramienta permite medir de forma no invasiva la elasticidad y rigidez de los tejidos. Así, proporciona información biomecánica adicional a la ecografía convencional (11,12). Esta capacidad es particularmente relevante en contextos musculoesqueléticos, dado que diversas lesiones o enfermedades (como inflamación, fibrosis o rupturas) producen alteraciones en la rigidez del tejido que pueden ser detectadas mediante esta metodología (13). Existen tres modalidades principales de elastografía según el grado de cuantificación: la cualitativa (strain elastography) utiliza mapas codificados por colores superpuestos a la imagen B-mode para mostrar rigidez relativa sin medir valores absolutos; mientras que la semicuantitativa, mediante medidas como el strain ratio, compara cuantitativamente la deformación entre el tejido de interés y uno de referencia como la grasa, y la cuantitativa, específicamente la elastografía por onda de corte (Shear wave elastography, SWE), es una de las técnicas más estudiadas que proporciona valores numéricos absolutos (por ejemplo, kilopascales o velocidad de onda), ofreciendo mayor precisión, reproducibilidad y utilidad clínica en la evaluación de tendones, músculos y ligamentos (12,14).

Por lo tanto, esta técnica ha probado ser eficaz para detectar modificaciones biomecánicas en tejidos blandos y proporciona datos adicionales a las técnicas convencionales. Por ejemplo, un meta-análisis reciente incluyó 16 estudios y 676 tendones patológicos. El estudio determinó que los tendones lesionados tienen

velocidades SWE significativamente más bajas (MD -1.9 m/s) que los tendones sanos. Esto indica que podría tener un valor potencial en la identificación y regulación de estas lesiones (15). De manera parecida, se ha notado una disminución importante de la rigidez del tejido en pacientes con fascitis plantar, evaluados mediante elastografía por ondas de corte. El meta-análisis incorporó cinco investigaciones, las cuales revelaron que la diferencia de medias estandarizada (SMD) era de -3.00 m/s en comparación con personas sanas. También reportó una alta variabilidad entre los estudios incluidos ( $I^2 = 97\%$ ) (16).

A pesar de que los resultados son prometedores, la aplicación de la elastografía por ondas de corte (SWE) en el sistema musculoesquelético presenta grandes retos metodológicos. Una revisión de alcance reveló una notable diversidad en los protocolos de adquisición, que incluía 19 tipos de transductores y el empleo de 11 marcas comerciales de equipos de ultrasonido. También se notaron diferencias en la profundidad de las mediciones, los parámetros técnicos utilizados y las posiciones anatómicas empleadas (13).

En este marco, es importante señalar una revisión sistemática que exploró la eficacia de la elastografía como herramienta adicional a la ecografía para diagnosticar lesiones en el sistema musculoesquelético. Resaltó su capacidad para sobrepasar ciertas restricciones del ultrasonido en modo B y Doppler al detectar enfermedades en fases tempranas (17). No obstante, el estudio se centró sobre todo en la fusión de la elastografía con la ecografía, poniendo más énfasis en el método cuantitativo (SWE). Este trabajo, por otro lado, ampliará este enfoque al incorporar no solo la SWE, sino también las modalidades cualitativa y semicuantitativa.

Asimismo, examinará la elastografía como un complemento de la ecografía en modo B y de la resonancia magnética. Así, se pretende brindar una perspectiva más integral y producir sugerencias metodológicas que sean aplicables en el contexto local, lo cual es la principal diferencia con las investigaciones anteriores.

La SWE ha demostrado ser particularmente útil en lesiones del manguito rotador. Una revisión sistemática que abarcó a 520 pacientes reveló velocidades mucho más bajas en tendones supraespinosos rotos que en los sanos, así como su capacidad para evaluar la infiltración grasa y prever un retorno postquirúrgico (18). Sin embargo, su integración en el ámbito clínico de América Latina continúa siendo limitada. Un análisis reciente mostró que la mayoría de las publicaciones son de Estados Unidos y China, y que solamente una pequeña parte del total de investigaciones procede de América Latina, lo cual restringe la producción de evidencia local (19).

Finalmente, si bien la SWE ha demostrado una fiabilidad intraexaminador alta (ICC > 0.93), su variabilidad interexaminador es moderada (entre 0.57 y 0.68). Esto enfatiza la importancia de uniformizar los protocolos (20). Esta problemática también afecta a las modalidades cualitativa y semicuantitativa, donde la interpretación subjetiva de los mapas de color o la selección del tejido de referencia pueden impactar en la reproducibilidad de los resultados (21).

Teniendo en cuenta la gran variabilidad metodológica entre las investigaciones y la fragmentación de las fuentes disponibles, se considera que una revisión de alcance es el método más apropiado para analizar exhaustivamente el estado actual del conocimiento, determinar los vacíos existentes y guiar futuras líneas de

investigación, así como potenciales aplicaciones clínicas a nivel local. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo mapear la evidencia disponible sobre la utilidad diagnóstica de la elastografía por ultrasonido como método complementario a la ecografía en modo B o a la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas para el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas. Para fines de esta revisión, la utilidad diagnóstica se entiende como el aporte adicional de la elastografía por ultrasonido en la evaluación de estas patologías, considerando indicadores como la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo reportados en la literatura (22). En este marco, la presente revisión de alcance busca responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la evidencia disponible sobre la utilidad diagnóstica de la elastografía por ultrasonido como método complementario a la ecografía modo B o a la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas para el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas en adultos en distintos contextos clínicos?

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Mapear la evidencia disponible sobre la utilidad diagnóstica de la elastografía por ultrasonido como método complementario a la ecografía en modo B o a la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas para el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas en adultos en distintos contextos clínicos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Describir la utilidad diagnóstica de las modalidades de elastografía por ultrasonido (cualitativa, semicuantitativa, cuantitativa) utilizadas como complemento a la ecografía en modo B y como complemento a la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas para el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas en adultos.
- Identificar las características de la población y de los contextos clínicos reportados en los estudios seleccionados.
- Describir las características metodológicas y de diseño de los estudios seleccionados.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Diseño del estudio

Se realizó una revisión de alcance (*Scoping Review*) que siguió las recomendaciones del *Manual for Evidence Synthesis* (23) y utilizó la metodología PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*) (24). El estudio se desarrolló en cinco etapas: (a) planteamiento de la pregunta de investigación, (b) identificación y selección de estudios relevantes, (c) extracción y análisis de datos, (d) realización de la síntesis, y (e) elaboración del informe.

#### 3.2 Criterios de inclusión

- Población: Estudios que hayan incluido adultos hombres y mujeres, con lesiones y enfermedades musculoesqueléticas y evaluados por elastografía.
- Concepto: Estudios que hayan evaluado la utilidad diagnóstica de la elastografía como método complementario a la ecografía en modo B o a la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas para el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas.
- Contexto: Estudios realizados en establecimientos de salud de diferentes niveles de capacidad resolutive (primario, secundario, terciario), sin restricción geográfica.
- Criterios temporales: Se incluyeron estudios publicados desde el año 2003 hasta el 10 de octubre de 2025, debido a que a partir de 2003 se introdujeron los primeros sistemas de elastografía aprobados para uso clínico, lo que

marcó el inicio de su aplicación en el ámbito diagnóstico (12). Tipo de publicación: Se consideraron elegibles estudios publicados en revistas científicas o provenientes de la literatura gris cuyo diseño haya sido:

- Observacional, tanto descriptivos (como reportes de casos, series de casos y estudios de corte transversal) como analíticos (estudios de corte transversal, casos y controles y estudios de cohortes);
  - Estudios experimentales (ensayos clínicos y estudios cuasiexperimentales)
  - Estudios secundarios (como revisiones narrativas, revisiones de alcance, revisiones sistemáticas y metaanálisis), como fuente de estudios primarios.
- Idioma: Se incluyeron estudios sin restricción de idioma, para asegurar la mayor cobertura posible de la literatura disponible en el tema.

### **3.3 Criterios de exclusión**

- Estudios que evalúen patologías distintas a las enfermedades musculoesqueléticas de partes blandas.
- Estudios de opinión o consenso de expertos, congresos, comentarios, cartas al editor y publicaciones que no aporten datos sobre la utilidad diagnóstica de la elastografía en combinación con la ecografía en modo B o la resonancia magnética.

### **3.4 Definición operacional de las variables**

La información detallada en la tabla de operacionalización de variables puede revisarse en el [Anexo 1](#).

### **3.5 Estrategia de búsqueda**

La búsqueda se realizó siguiendo el formato PCC (población, concepto, contexto) (ver [Anexo 2](#)). Se revisaron las bases de datos MEDLINE mediante PubMed, EMBASE a través de OVID, así como LILACS y COCHRANE LIBRARY, empleando descriptores MeSH (Medical Subject Headings) o términos controlados, y sus Entry terms o términos libres. Para la identificación de literatura gris se realizó una búsqueda en GOOGLE ACADÉMICO, teniendo en cuenta el formato PCC.

Asimismo, se diseñó una estrategia de búsqueda basada en la pregunta PCC, la cual fue incorporada en los anexos ([Anexo 3](#)). Esta estrategia detalla la fecha de ejecución, el rango temporal definido, las bases de datos seleccionadas y las plataformas utilizadas para su desarrollo.

### **3.6 Selección de estudios**

La búsqueda inicial fue realizada por las autoras (NAGV, YGES) en las bases de datos seleccionadas. Los resultados obtenidos se importaron al gestor de referencias Zotero, donde se procedió a la eliminación manual de duplicados. Posteriormente, cada autora revisó de manera independiente los títulos y resúmenes de los artículos, con el fin de llevar a cabo una primera selección de los estudios que cumplan con los criterios de elegibilidad establecidos. Finalmente, se realizó una lectura a texto completo de los estudios, y se seleccionaron a aquellos que cumplieran con todos los criterios de elegibilidad antes planteados. En caso de presentarse discrepancias entre las autoras, estas fueron resueltas mediante consenso, con la participación del asesor de tesis (GBP). El proceso seguido para la selección se representó en el [Gráfico 1](#), a través del diagrama de flujo PRISMA-ScR (25).

### **3.7 Extracción de datos**

Con el propósito de garantizar la consistencia de la información obtenida en los artículos seleccionados durante la revisión, las autoras (NAGV, YGES) llevaron a cabo la extracción de datos de manera independiente. Para organizar y analizar la información, se elaboró una matriz en Microsoft Excel®, lo que permitió sistematizar los datos de forma ordenada.

Posteriormente, se compararon los datos extraídos entre los revisores y se discutió cualquier diferencia encontrada, con el objetivo de llegar a un acuerdo. De cada artículo se recogió variables como: año de publicación, país de origen, tipo de estudio, población incluida, modalidad de elastografía utilizada, técnica de imagen (ecografía modo B o resonancia magnética), zona anatómica evaluada, patología abordada, parámetros diagnósticos (como sensibilidad y especificidad), así como los principales resultados reportados ([Ver Tabla 1](#)).

### **3.8 Protocolo y registro**

El protocolo de esta investigación se registró en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI) de la Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT) y fue publicado el 28 de agosto del 2025 con el ID: 219489 en: <https://duict.upch.edu.pe/revision-ug/index.php/FAMED/article/view/13552>

### **3.9 Aspectos Éticos**

El presente estudio correspondió a una revisión exploratoria (o de alcance) y no involucró el uso directo de información proveniente de seres humanos ni de

animales. Antes de su ejecución el proyecto fue revisado y aprobado por la Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (DUARI-UPCH) el 3 de octubre del 2025. Posterior a la aprobación, se siguieron con todos los lineamientos establecidos por la DUARI-UPCH.

### **3.10 Análisis de resultados**

En cuanto al análisis de los resultados se aplicó un enfoque descriptivo de tipo narrativo, complementado con el uso de frecuencias absolutas y relativas. La organización, sistematización y síntesis de la información obtenida se realizaron empleando el programa Microsoft Excel®, el cual facilitó la representación de los hallazgos mediante tablas y gráficos, permitiendo una visualización clara y estructurada de los datos extraídos en la revisión.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1 Resultados de la búsqueda**

La búsqueda inicial en las diferentes bases de datos permitió identificar un total de 214 estudios distribuidos de la siguiente manera: MEDLINE (147), EMBASE (4), LILACS (5), COCHRANE LIBRARY (0) y Google Scholar (58). Todos los registros fueron importados al gestor de referencias Zotero, donde se detectaron 3 duplicados, los cuales fueron eliminados tanto de forma automática como manual, obteniéndose 211 estudios únicos. Posteriormente, tras la revisión de títulos y resúmenes, se excluyeron 95 estudios, quedando 116 estudios seleccionados para una evaluación más detallada. Luego de analizar los estudios a texto completo, 99 estudios fueron descartados por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión, resultando en la selección de 17 estudios. De estos 17 estudios, 2 correspondieron a estudios secundarios (25,26) y 15 a estudios primarios. Los estudios secundarios sirvieron como base para la identificación de 6 estudios primarios adicionales, de los cuales 4 fueron descartados por no cumplir los criterios de elegibilidad luego de la lectura a texto completo. Los 2 estudios primarios restantes se incorporaron a los 15 inicialmente seleccionados, dando como resultado final un total de 17 estudios incluidos en la revisión final. El proceso completo de identificación, selección y exclusión de los estudios se detalla en el [Gráfico 1](#), correspondiente al diagrama de flujo PRISMA-ScR (27).

### **4.2 Características de los estudios seleccionados**

Tras el proceso de selección final, se incluyeron un total de 17 estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos ([Tabla 1](#)). La mayoría

correspondió a diseños observacionales analíticos, los cuales representaron el 88.2% (n=15) del total. Dentro de este grupo, predominaron los estudios de casos y controles, que alcanzaron el 70.6% (n=12) (28–39), seguidos por los estudios transversales analíticos, con un 17.6% (n=3) (40–42). En menor proporción se identificó un estudio experimental aleatorizado, que constituyó el 5.9% (n=1) (43), y un estudio observacional de tipo transversal descriptivo, también con un 5.9% (n=1) (44).

En relación con el año de publicación, se identificaron primero los estudios más recientes correspondientes al periodo 2021–2025, que representaron el 11.8% (n=2) del total (28,40). Le siguió el intervalo 2016–2020, que concentró la mayor proporción de publicaciones, con un 64.7% (n=11) (29,31–35,37,38,42–44). En menor medida, se identificaron publicaciones en los periodos 2011–2015, con un 17.6% (n=3) (30,39,41) y finalmente un estudio correspondiente al periodo 2006–2010, con un 5.9% (n=1) (36). Esta distribución temporal muestra un crecimiento sostenido en la producción científica durante la última década, evidenciando el aumento del interés internacional en la elastografía musculoesquelética como método diagnóstico complementario para la evaluación de lesiones y enfermedades de partes blandas.

En cuanto al país de origen de las publicaciones, se identificó que Turquía concentró la mayor proporción de estudios, con cinco investigaciones (n=5; 29.4%) (30,33–35,41). Alemania ocupó el segundo lugar con cuatro estudios (n=4; 23.5%) (28,31,38,43), seguida por Polonia con dos estudios (n=2; 11.8%) (29,32). Finalmente, Egipto, Australia, Austria, China, Reino Unido e Italia aportaron un artículo cada uno (n=1; 5.9%) (36,37,39,40,42,44), lo que evidencia una

distribución geográfica diversa con predominio europeo en la investigación sobre esta técnica.

Cabe mencionar que la totalidad de los 17 estudios incluidos en la revisión estaban redactados en inglés, lo que refleja el predominio de esta lengua en la difusión del conocimiento científico relacionado con la elastografía.

### **4.3 Características de la población incluida**

En relación con las características de la población, los 17 estudios incluidos presentaron una considerable variabilidad en los tamaños muestrales, los cuales oscilaron entre 35 y 245 participantes por estudio, con un total conjunto de 1 268 sujetos incluidos en todos los estudios. Al agrupar los estudios por intervalos de tamaño de muestra, la mayor proporción se concentró en muestras de 20–50 participantes (n=6; 35.3%) (28,33–35,42,43) , seguida por el grupo 51–100 participantes (n=7; 41.2%) (30,32,36–38,40,41), mientras que 17.6% (n=3) (31,39,44) incluyeron entre 101–150 sujetos y 5.9% (n=1) (29) superó los 150 participantes ([Tabla 2](#)). En cuanto a la edad, todos los estudios reportaron rangos etarios, observándose una amplitud global de 18 a 89 años, aunque la mayoría se centró en adultos jóvenes y de mediana edad (20–70 años). Respecto al sexo, 17 estudios (100%) reportaron la distribución por sexo en forma detallada; en conjunto hubo 816 mujeres (64.4%) y 452 hombres (35.6%), evidenciando una predominancia femenina entre las poblaciones analizadas ([Tabla 2](#)).

### **4.4 Características de las modalidades de la elastografía**

Se identificaron tres modalidades principales de elastografía: cuantitativa, cualitativa y semicuantitativa. La modalidad cuantitativa fue la más empleada,

representando el 58.8% (n=10) de los estudios (28,29,31–33,37,38,40,41,43). Esta técnica permite obtener valores numéricos objetivos de la rigidez tisular, expresados generalmente en kilopascales (kPa) o en velocidad de propagación de la onda (m/s), lo que facilita la comparación entre sujetos y entre regiones anatómicas (12). En segundo lugar, la modalidad cualitativa se utilizó en dos estudios, representando el (11.8%; n=2) (36,42). Esta se basa en un mapa de colores superpuesto a la imagen ecográfica convencional, donde las variaciones cromáticas indican diferencias relativas de elasticidad del tejido, interpretadas de manera visual por el operador (12). Por su parte, en tres estudios (17.6%; n=3) (30,34,39) se empleó la modalidad semicuantitativa, caracterizada por la asignación de puntuaciones numéricas a los patrones de color observados, permitiendo una valoración intermedia entre la apreciación visual y la medición objetiva (45). Finalmente, en dos estudios (11.8%; n=2) (35,44) se combinaron las modalidades cualitativa y cuantitativa ([Gráfico 2](#)). En general, los estudios muestran una clara preferencia por la elastografía cuantitativa como modalidad principal. Las aproximaciones cualitativa, semicuantitativa y combinada se usaron en menor proporción. Esto indica que, dentro de la literatura analizada, prevalece el uso de técnicas que permiten una medición objetiva de la rigidez tisular (12).

#### **4.5 Características de Técnica de imagen complementaria.**

En esta revisión, se evaluaron dos técnicas de imagen complementarias para valorar tejidos musculoesqueléticos: la ecografía modo B y la resonancia magnética. La ecografía modo B fue la técnica más utilizada, con un 82.4% (n=14) (30–34,36–44). Esto muestra su amplia accesibilidad, bajo costo y capacidad para evaluar en tiempo real la morfología y ecogenicidad de los tejidos (46). Por otro lado, la

resonancia magnética representó un 17.6% (n=3) (28,29,35). Es una herramienta de alta precisión anatómica, aunque menos disponible clínicamente (9).

Cabe mencionar que se encontró un estudio en el cual se emplearon tanto la resonancia magnética como la ecografía en modo B, siendo la RM la técnica complementaria de referencia, por considerarse el método más sensible y específico para detectar los cambios estructurales asociados a la tendinosis. La ecografía en modo B se utilizó únicamente para la localización anatómica y la orientación de las mediciones elastográficas (35).

#### **4.6 Características de la Utilidad Diagnóstica de la Elastografía por enfermedades o lesiones musculoesqueléticas**

Los 17 estudios incluidos abarcan diversas patologías musculoesqueléticas, con un claro predominio de las alteraciones tendinosas y las neuropatías periféricas. Las tendinopatías constituyeron el grupo más frecuente (n=6; 35.3%)(31,35,36,40,42,43), incluyendo lesiones del tendón de Aquiles, rotuliano, patelar, extensor común del codo y bíceps. En estos casos, la elastografía permitió identificar cambios en la rigidez tisular asociados a procesos degenerativos y dolor. Su uso combinado con ecografía en modo B mostró sensibilidades entre 82.5% y 100% y especificidades entre 33.3% y 100%, superando en términos generales el rendimiento de la ecografía convencional aislada, que presentó sensibilidades entre 66% y 95% y especificidades entre 43.3% y 100%..

En segundo lugar, el síndrome del túnel carpiano (n=5; 29.4%) (30,33,34,37,41). fue evaluado mediante elastografía aplicada al nervio mediano. La combinación con ecografía modo B evidenció sensibilidades entre 65% y 97.67% y especificidades

entre 45% y 100%, aunque no se reportaron datos comparativos para la ecografía sola, lo que limita la valoración de su aporte incremental.

La fascitis plantar se identificó en tres estudios (n=3; 17.6%) (38–40), mostrando resultados favorables, con sensibilidades entre 96% y 100% y especificidades entre 81% y 94% al emplear elastografía junto con ecografía modo B. Estos valores fueron, en general, superiores a los obtenidos con ecografía convencional, lo que refuerza su utilidad en la evaluación de la rigidez fascial y su relación con procesos inflamatorios.

Otras enfermedades tenían una representación menor, con un caso cada una, lo que representa el 5.9%. En la neuropatía cubital (32), la combinación de técnicas alcanzó valores diagnósticos del 100% en todos los parámetros. En los trastornos temporomandibulares (29), la elastografía con resonancia magnética demostró ser altamente específica, con cifras que van del 97.3% al 99.5%. No obstante, la sensibilidad fluctuó entre 0% y 100%. En miositis (28), la elastografía complementada con resonancia magnética presentó sensibilidades entre 56% y 80% y especificidades entre 79% y 93%. La resonancia sola reportó una sensibilidad más elevada del 95%, sin otros parámetros disponibles.

Finalmente, en la evaluación de masas de tejidos blandos (n=1; 5.9%) (44), la elastografía combinada con ecografía modo B mostró sensibilidades entre 74% y 79% y especificidades entre 88% y 92% evidenciando mejor rendimiento general frente a la ecografía por sí sola.

En conjunto, la evidencia se concentra principalmente en tendinopatías y neuropatías periféricas, lo que sugiere que la aplicación de la elastografía se ha orientado preferentemente a patologías que implican cambios en la rigidez de

tendones y nervios, con menor desarrollo en otras condiciones musculoesqueléticas ([Tabla 3](#)).

#### **4.7 Características de la Utilidad Diagnóstica de la Elastografía por Técnica de imagen complementaria y modalidad de elastografía**

Al analizar la utilidad diagnóstica de la elastografía según la técnica de imagen complementaria empleada, se observó que, la elastografía complementada con ecografía en modo B fue la combinación más representada y consistente entre los estudios incluidos. En los catorce estudios que integraron la elastografía como complemento directo de la ecografía modo B (n=14; 82.4%) (30–34,36–44), se evidenció una amplia variabilidad en el desempeño diagnóstico, con sensibilidades que oscilaron entre 65% y 100%, especificidades entre 33.3% y 100%, valores predictivos positivos (VPP) entre 31% y 100%, y valores predictivos negativos (VPN) entre 15% y 100%. Por otro lado, la elastografía empleada como complemento a la resonancia magnética (RM) estuvo representada en un menor número de estudios (n=3; 17.6%) (28,29,35). En este grupo, la sensibilidad fluctuó entre 56% y 100%, la especificidad entre 79% y 100%, el VPP entre 76% y 100% y el VPN entre 62% y 100%.

Al estratificar los resultados de acuerdo con la modalidad de elastografía y la técnica de imagen asociada, se identificó que, la elastografía cuantitativa complementada con ecografía en modo B, se evaluó en ocho estudios (n=8; 47.0%) (31–33,37,38,40,41,43) que reportaron resultados completos de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN para diversas patologías musculoesqueléticas. En el grupo de tendinopatías (n=3; 17.6%) (31,40,43), que incluyeron lesiones del tendón de Aquiles, rotuliano, epicondileo y roturas del tendón de Aquiles, la sensibilidad

osciló entre 87% y 100%, la especificidad entre 69.1% y 100%, el VPP entre 83.5% y 100% y el VPN entre 83% y 100%, mostrando un rendimiento globalmente alto para identificar compromiso tendinoso. En las patologías relacionadas con la fascia plantar, dos estudios (n=2; 11.8%) (38,40) evaluaron la fascitis plantar, con sensibilidades entre 85% y 100%, especificidades entre 83% y 83.3%, VPP entre 83% y 90% y VPN entre 86% y 100%. Finalmente, cuatro estudios (n=4; 23.5%) sobre en neuropatías periféricas (32,33,37,41), específicamente neuropatía cubital y síndrome del túnel carpiano, reportaron una sensibilidad entre 81% y 100% y una especificidad que varió entre 82% y 100%. El VPP estuvo entre 93.3% y 100%, mientras que el VPN mostró una mayor fluctuación, desde 50% hasta 100%. Esto evidencia que, aunque la precisión diagnóstica es alta, el VPN puede ser limitado en ciertos escenarios clínicos. En conjunto, estos hallazgos confirman que la elastografía cuantitativa combinada con la ecografía en modo B proporciona un valor diagnóstico consistente en la evaluación de tendinopatías, fascitis plantar y neuropatías periféricas.

En relación con la elastografía cuantitativa usada como complemento de la resonancia magnética, se encontraron dos estudios (n=2; 11.7%) que evaluaron su utilidad diagnóstica en patologías musculoesqueléticas inflamatorias y articulares (28,29). En el caso de la miositis (n=1; 5.8%) (28), la sensibilidad varió de 56% a 80%, mientras que la especificidad estuvo entre 79% y 93%. Esto muestra un mejor rendimiento cuando la evaluación se realizó solo en plano transversal. El VPP es de 76% a 91%, y el VPN de 62% a 82%, lo que indica una utilidad diagnóstica moderada a alta según la orientación usada. Para los trastornos temporomandibulares (TMDs) con desplazamiento discal anterior (n=1; 5.8%)

(29), la sensibilidad fue muy variable, desde 0% hasta 100%, según la región analizada, mientras que la especificidad se mantuvo alta, entre 93% y 99.5%. El VPP mostró un rango extremo de 0% a 100%, y el VPN osciló entre 84.8% y 99.5%, resaltando la precisión diagnóstica del análisis de la parte anterior del disco, donde la elastografía tuvo resultados óptimos. En general, estos hallazgos sugieren que la elastografía cuantitativa vinculada a la resonancia magnética puede ofrecer un buen desempeño diagnóstico, aunque con variabilidad según el sitio y el plano de medición.

Respecto a la elastografía semicuantitativa utilizada junto con la ecografía en modo B, se identificaron tres estudios (n=3; 17.6%) que evaluaron su utilidad diagnóstica en patologías del nervio mediano y de la fascia plantar (30,34,39). En el caso del síndrome del túnel carpiano (CTS) (n=2; 11.7%) (30,34), En el caso del síndrome del túnel carpiano (CTS) (n=2; 11.7%) (30,34), la sensibilidad mostró una amplia variabilidad, con valores de 65% a 97.67%. La especificidad varió de 45% a 100%. El VPP estuvo en un rango de 31% a 100%, y el VPN entre 15% y 96.7%. Por su parte, la fascitis plantar fue analizada en un estudio (5.8%) (39), que reportó valores altos y consistentes de sensibilidad (96%), especificidad (94%), VPP (96%) y VPN (94%), confirmando su utilidad diagnóstica confiable para distinguir entre fascia patológica y tejidos sanos.

En cuanto a la elastografía cualitativa empleada como apoyo a la ecografía en modo B, se encontraron dos estudios (n=2; 11.7%) que analizaron su utilidad diagnóstica en problemas tendinosos de los miembros superiores e inferiores (36,42). En el ámbito de las tendinopatías patelares (n=1; 5.8%) (42), la sensibilidad fue de 82.5%, mientras que la especificidad alcanzó solo 33.3%. Esto refleja una capacidad

diagnóstica limitada para diferenciar lesiones sintomáticas de cambios subclínicos. El VPP fue de 62.3% y el VPN de 58.8%, lo que sugiere un desempeño moderado, especialmente influido por la baja especificidad. Por otro lado, la epicondilitis lateral (n=1; 5.8%) (36) mostró un rendimiento superior, con una sensibilidad del 100%, especificidad del 89%, VPP del 88% y VPN del 100%. Esto demuestra una alta precisión diagnóstica en la identificación de tendones patológicos a través de la evaluación cualitativa de la rigidez de los tejidos.

También se identificaron dos estudios que utilizaron juntas las técnicas cuantitativa y cualitativa. El primero evaluó ambas modalidades como complemento de la resonancia magnética en el caso de tendinosis del tendón largo de la cabeza del bíceps (un estudio; 5.8%) (35), donde la elastografía por onda de corte mostró el mejor rendimiento diagnóstico, con sensibilidades del 100% tanto en plano transversal como longitudinal y especificidades entre 90% y 100%. El VPP varió entre 90.91% y 100%, mientras que el VPN alcanzó 100% en ambas mediciones, evidenciando una gran capacidad para detectar alteraciones estructurales al combinarse con resonancia magnética. Por su parte, el segundo estudio complementó las técnicas cuantitativa y cualitativa con la ecografía en modo B para la evaluación de masas de tejidos blandos musculoesqueléticos (n=1; 5.8%) (44) reportando sensibilidades moderadas, entre 74% y 79%, y especificidades de 88% a 92%. El VPP se situó entre 79% y 85%, mientras que el VPN osciló entre 86% y 88%, lo que indica un rendimiento aceptable pero insuficiente para discriminar de manera concluyente lesiones benignas de malignas ([Tabla 4](#)).

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente trabajo tuvo como objetivo mapear la evidencia disponible sobre la utilidad diagnóstica de la elastografía como método complementario a la ecografía en modo B o a la resonancia magnética para la evaluación de partes blandas en el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas en adultos. Esta revisión es relevante dado que este tipo de patologías constituyen una de las principales causas de dolor y discapacidad a nivel mundial (1), además de representar una carga sanitaria global creciente (47). A pesar de la eficacia de los métodos tradicionales de diagnóstico, como la resonancia o la ecografía, para examinar la anatomía, tienen notables restricciones. No posibilitan una evaluación apropiada de las características mecánicas y funcionales de los tejidos blandos. (48).

La elastografía es una técnica que permite medir la elasticidad y rigidez de los tejidos. Esto puede contribuir a aumentar la exactitud del diagnóstico y a tomar decisiones clínicas fundamentadas en relación con lesiones musculoesqueléticas. La elastografía incluso puede identificar alteraciones en la rigidez antes de que ocurran modificaciones perceptibles en la forma de los tejidos. (49,50).

Sin embargo, es necesario hallar evidencias firmes que comprueben la efectividad de la elastografía para diagnosticar patologías musculoesqueléticas, con el fin de que se pueda aplicar en la práctica clínica. Los resultados de nuestra revisión revelan que, cuando se aplica en combinación con otras técnicas, la elastografía, en sus distintas modalidades, brinda información diagnóstica de gran valor. Estos resultados no solo coinciden con lo que dicen los estudios más recientes, sino que también confirma su potencial clínico real. Esto apoya la relevancia de nuestra

pregunta de investigación y justifica la necesidad de seguir generando y sintetizando evidencia para su implementación responsable en la práctica médica.

El análisis conjunto de los 17 estudios permite identificar patrones comunes en su diseño, cronología y población de estudio. Estos patrones ayudan a contextualizar el estado actual de la investigación en elastografía musculoesquelética. En los estudios analizados se aprecia una predominancia de diseños observacionales analíticos, casos y controles principalmente, lo que refleja la etapa exploratoria del uso de la elastografía en el campo musculoesquelético. En cuanto a la temporalidad, más de la mitad de los estudios se publicaron entre 2016–2020, lo que indica un crecimiento reciente del interés en esta técnica (31–35,37,38,42–44). La literatura señala que la elastografía ha experimentado un incremento de aplicaciones y estudios clínicos en los últimos años, lo cual coincide con mejoras tecnológicas, como el perfeccionamiento de la elastografía y su integración en ecógrafos comerciales, así como una mayor disponibilidad de estos equipos en centros de diagnóstico (51). Asimismo, la diversidad geográfica, con un predominio europeo, pone de manifiesto que la investigación en elastografía musculoesquelética se encuentra más consolidada en regiones con mayor acceso a equipos de alta gama y experiencia en imagen diagnóstica avanzada (51). La diversa composición de la población estudiada en relación con la edad, el tamaño de la muestra y la distribución por sexos hace difícil que se puedan generalizar los resultados. Sin embargo, deja ver un patrón claro: la elastografía es útil tanto en adultos jóvenes como mayores. Su uso se ha extendido a múltiples patologías, desde neuropatías por compresión hasta tendinopatías. Esta diversidad reafirma su importancia como una técnica complementaria en el manejo musculoesquelético. (52).

Esta revisión pone de manifiesto que la utilidad diagnóstica de la elastografía en la evaluación musculoesquelética depende de la modalidad empleada (cualitativa, semicuantitativa o cuantitativa) y de la técnica de imagen complementaria. La combinación de elastografía y ecografía en modo B fue la más reportada en la literatura, y en general tuvo un desempeño favorable, aunque variable. Las especificidades varían entre el 33.3 % y el 100 %, mientras que las sensibilidades fluctúan entre el 65 % y el 100 % (30–34,36–44). Esta variabilidad, que también se ha notado en investigaciones anteriores, puede ser causada por las diferencias en los parámetros de adquisición, la experiencia del operador y la forma en que cada tejido se comporta biomecánicamente (53,54). Sin embargo, la prevalencia de esta combinación indica su amplia disponibilidad clínica y la facilidad de incluir mediciones elastográficas en un examen ecográfico regular.

Al clasificar por modalidad, se observó que la elastografía cuantitativa combinada con ecografía en modo B fue la que ofreció los resultados más consistentes. Las tendinopatías, fascitis plantar y neuropatías periféricas mostraron altas sensibilidades y especificidades (30–34,36–44). Esto confirma que la rigidez del tejido es un biomarcador eficaz para diferenciar entre estructuras patológicas y sanas. Coincide con investigaciones previas que prueban que la elastografía cuantitativa puede detectar alteraciones mecánicas que no son perceptibles en las ecografías convencionales, sobre todo en nervios periféricos y tendones. (55). En el caso de neuropatías, los valores de sensibilidad entre 81% y 100% y especificidad entre 82% y 100% coinciden con investigaciones que han mostrado un aumento significativo en la rigidez del nervio mediano y cubital ante la compresión (56).

Por otro lado, la elastografía cuantitativa en resonancia magnética mostró un desempeño diagnóstico moderado a alto en patologías inflamatorias y articulares, pero con más variabilidad según el plano de medición y la región anatómica (28,29). Esta variabilidad ha sido documentada en la literatura, donde se observa que los valores de rigidez pueden variar según la orientación de las fibras musculares y la anisotropía del tejido (57). Aun así, la alta especificidad relacionada con los trastornos temporomandibulares sugiere que esta combinación puede ser muy útil en áreas donde la ecografía tiene limitaciones (29).

En el caso de la elastografía semicuantitativa, los resultados mostraron variabilidad. Las sensibilidades para el síndrome del túnel carpiano fluctuaron entre 65% y 97.6%, y las especificidades entre 45% y 100% (30,34). Esto está en línea con reportes que describen esta modalidad como dependiente del operador y susceptible a errores, lo que afecta su reproducibilidad (58). En cambio, la fascitis plantar evaluada con esta técnica mostró un desempeño mucho más confiable.

La elastografía cualitativa demostró un rendimiento variable; fue limitada en el caso de la tendinopatía patelar debido a su baja especificidad, pero muy precisa en epicondilitis lateral (42). Esta variabilidad se ha descrito anteriormente por la subjetividad en la interpretación visual del patrón de rigidez (11). Finalmente, los estudios que combinan técnicas cualitativas y cuantitativas mostraron los mejores resultados diagnósticos, especialmente al asociarse con resonancia magnética.

Al revisar los resultados según las enfermedades musculoesqueléticas, queda claro que la eficacia diagnóstica de la elastografía varía según el tipo de patología y la técnica de imagen que se use. En el caso de las tendinopatías (31,35,36,40,42,43),

la combinación de elastografía y ecografía en modo B demostró su habilidad para identificar alteraciones mecánicas asociadas con procesos dolorosos y degenerativos, logrando un amplio rango de especificidad y una sensibilidad elevada (entre 82.5% y 100%), superando a la ecografía convencional. Según varios estudios, en la evaluación cuantitativa se encontraron valores de referencia cercanos a 8-13 m/s en tendones sanos y de 4-8 m/s en tendones con afección tendinosa; se notó una reducción de la rigidez relacionada con el deterioro del colágeno. No obstante, estos valores no son universales y pueden fluctuar dependiendo del equipo, la técnica empleada, el lugar en el cuerpo donde esté el paciente y el tejido que se esté evaluando. En la elastografía cualitativa, el color azul uniforme es el patrón característico de los tendones sanos, lo que indica una rigidez mayor. En la tendinopatía, se aprecian en etapas más avanzadas patrones dispares de color rojo-amarillo-verde y una prevalencia de colores verdes a rojos, lo cual evidencia modificaciones inflamatorias o degenerativas en el tejido y pérdida de rigidez (59).

En el síndrome del túnel carpiano (30,33,34,37,56), la elastografía evidenció una gran variabilidad en la sensibilidad y especificidad, lo que revela la diversidad en los resultados y la necesidad de estandarización. Los valores de referencia en la evaluación cuantitativa fueron de 25 a 40 kPa (2.9 a 3.6 m/s) en nervios medianos normales y de 50 a 80 kPa (4.1 a 5.2 m/s) en situaciones patológicas, lo cual demuestra que hay un incremento de la rigidez vinculado con la compresión del nervio (60). Por otro lado, en la elastografía semicuantitativa, los hallazgos suelen expresarse mediante el strain ratio (SR), índice que compara la deformación del nervio afectado con un tejido de referencia más cercano. En esta situación, los valores típicos varían entre 1.0 y 1.5, pero en individuos con síndrome del túnel

carpiano suben a un rango de 2.0–3.0; si se llega a un valor de corte de 2.3, esto sugiere una compresión del nervio mediano.(61).

En la fascitis plantar (38–40), se observó un alto rendimiento diagnóstico con sensibilidad de hasta 100% y valores predictivos elevados, evidenciando un claro beneficio frente al modo B, especialmente en la detección de cambios en la rigidez tisular. En la evaluación cuantitativa, se han reportado valores de referencia aproximados de 6–10 m/s en fascia plantar normal y 3–6 m/s en casos patológicos, lo que refleja una disminución de la rigidez asociada a procesos degenerativos de la fascia (62). Asimismo, en la elastografía semicuantitativa, los hallazgos se expresan mediante el strain ratio (SR), observándose valores cercanos a 1.5–2.0 en sujetos sanos y valores menores de 1.0–1.5, en pacientes con fascitis plantar. A diferencia de otras patologías compresivas, en esta condición el tejido tiende a volverse más blando por degeneración, por lo que un menor strain ratio se interpreta como una disminución de la rigidez de la fascia plantar afectada (63).

En la neuropatía cubital (32), aunque basada en evidencia limitada, la combinación alcanzó valores diagnósticos del 100%, sugiriendo un potencial alto que requiere mayor validación. En la evaluación cuantitativa, se han reportado valores de referencia aproximados de 30–45 kPa en nervios cubitales normales y 55–75 kPa en casos patológicos, evidenciando un aumento de la rigidez asociado a la compresión nerviosa (64).

En el caso de la miositis (28), la elastografía combinada con resonancia magnética mostró una sensibilidad moderada (56%–80%) inferior a la RM sola, pero con adecuada especificidad, lo que indica un rol complementario más que sustitutivo.

En la evaluación cuantitativa, se han reportado valores de referencia aproximados de 10–20 kPa en músculo normal y 20–40 kPa en tejido afectado por miositis, evidenciando un aumento de la rigidez asociado a procesos inflamatorios y espasmo muscular (65).

Para los trastornos temporomandibulares (29), la amplia variabilidad en la sensibilidad contrasta con una alta especificidad, evidenciando utilidad en la confirmación diagnóstica más que en el tamizaje. En la evaluación cuantitativa, se han reportado valores de referencia aproximados de 8–12 kPa en tejidos o músculos masticatorios normales y 12–25 kPa en casos patológicos, mostrando un aumento de la rigidez asociado a procesos inflamatorios y alteraciones funcionales del sistema temporomandibular (66).

Finalmente, en masas de tejidos blandos (44), la elastografía mostró valores diagnósticos comparables al modo B, con ligera mejora en la especificidad y valores predictivos, lo que sugiere un aporte adicional en la caracterización tisular. En la evaluación cuantitativa, se han reportado valores aproximados de 20–50 kPa en lesiones benignas y 60–150 kPa en lesiones malignas, evidenciando que las lesiones malignas tienden a presentar mayor rigidez que las benignas (67). En la evaluación cualitativa por medio de mapas cromáticos, las lesiones benignas tienden a ser predominantemente rojas o verdes, lo que se relaciona con una consistencia intermedia o blanda. Por otro lado, las lesiones malignas suelen aparecer con mayor frecuencia en azul o cian, lo que señala una rigidez más alta. En ciertos casos, estas lesiones pueden mostrar patrones diversos con una combinación de colores (68). En general, estos hallazgos sugieren que la elastografía mejora principalmente la

sensibilidad y proporciona información biomecánica adicional. Esto es especialmente útil en patologías donde las alteraciones en la rigidez son un componente clave del proceso patológico.

Es relevante mencionar que fuera del campo musculoesquelético, la elastografía ha sido adoptada en muchos otros ámbitos clínicos. Entre las aplicaciones más consolidadas está la valoración de fibrosis hepática, y se emplea con frecuencia para sustituir parcial o totalmente la biopsia hepática (69). También se ha empleado en la exploración de lesiones en próstata, tiroides y mama, para distinguir entre nódulos benignos de malignos (70). Estos usos enfatizan la capacidad clínica de la elastografía en áreas que van más allá de los músculos y tendones.

En general, estos descubrimientos proporcionan evidencia contundente acerca del rol que tiene la elastografía como un importante complemento diagnóstico en el análisis musculoesquelético. Este estudio, al destacar rangos de diagnóstico específicos por patología, técnica de imagen asociada y modalidad, señala áreas en las que todavía existen limitaciones y aclara contextos clínicos en los que la elastografía es más eficaz. Asimismo, los resultados señalan la importancia de normalizar los parámetros de adquisición. De esta manera, este estudio no solo resume el desempeño actual de la elastografía en varias enfermedades musculoesqueléticas, sino que además dirige las futuras líneas de trabajo enfocadas en optimizar métodos, mejorar la reproducibilidad y reforzar el rol de la elastografía dentro del diagnóstico clínico.

## VI. LIMITACIONES

- Entre las más importantes limitaciones de esta revisión se encontró una amplia variedad en los métodos, tanto en el diseño de los estudios como en las modalidades de elastografía. Esto dificultó la integración uniforme de los hallazgos reportados.
- También hubo mucha variabilidad en los tamaños de las muestras y en la distribución por sexo, lo que limita la capacidad de identificar patrones consistentes en el uso de la elastografía en diferentes grupos poblacionales.
- Otra limitación importante fue la falta de estandarización en los parámetros técnicos usados para obtener imágenes por elastografía. La presión del transductor, la profundidad, las escalas de color y las configuraciones del equipo no estaban uniformes. Esto complicó la descripción de la utilidad diagnóstica de las distintas modalidades de elastografía, especialmente en las cualitativas y semicuantitativas.
- Asimismo, se notó que había escasos estudios que integraban la elastografía con la resonancia magnética. Esto redujo la capacidad de describir con mayor detalle cómo se complementan ambas técnicas en la evaluación musculoesquelética.
- Por último, se consultaron limitadas bases de datos (MEDLINE, EMBASE, LILACS, COCHRANE Library y Google Scholar). Esto podría haber generado un sesgo de información. Es probable que el no incluir otras fuentes importantes, como SciELO, Scopus o Web of Science, haya reducido la extensión y solidez de la revisión.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda proceder hacia la estandarización de los protocolos de adquisición y análisis elastográficos. Esto comprende parámetros técnicos uniformes y criterios claros para la interpretación de mapas de rigidez. El propósito es mejorar la reproducibilidad y comparabilidad entre estudios. Además, se recomienda incrementar la cantidad de estudios que utilicen resonancia magnética y elastografía, pues esto podría contribuir a vincular los hallazgos funcionales y morfológicos en enfermedades complejas. Asimismo, sería útil incluir muestras más representativas en términos de edad, sexo y diversidad clínica. Esto haría más sólida la validez externa de los resultados. Por último, se aconseja fomentar investigaciones multicéntricas que incluyan a distintos equipos de trabajo y poblaciones. Esto busca disminuir el sesgo geográfico y ayudar al desarrollo de guías clínicas que optimicen el uso de la elastografía como herramienta complementaria para diagnóstico en el ámbito musculoesquelético.

## VIII. CONCLUSIONES

1. La evidencia recopilada indica que la elastografía por ultrasonido, en sus diferentes modalidades, es una herramienta diagnóstica complementaria útil para la ecografía en modo B y la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas. Su capacidad para medir la rigidez de los tejidos y detectar cambios mecánicos no visibles con métodos convencionales mejora la precisión del diagnóstico en una extensa variedad de lesiones musculoesqueléticas, en particular las tendinopatías y neuropatías por compresión. El análisis de la literatura muestra que la elastografía es una técnica en crecimiento en el ámbito musculoesquelético, con más evidencia sobre su utilidad diagnóstica en distintas patologías, aunque su efectividad varía según la modalidad utilizada, el tejido evaluado y los parámetros técnicos aplicados.
2. El estudio de las modalidades de elastografía por ultrasonido reveló que la cuantitativa tiene la mayor utilidad diagnóstica, con valores más altos y consistentes de sensibilidad, especificidad y valores predictivos, especialmente al usarse con ecografía en modo B. La modalidad semicuantitativa tiene un rendimiento intermedio, con mayor variabilidad debido a su dependencia del operador, mientras que la cualitativa proporciona resultados más dispersos y menor precisión, siendo útil principalmente como una aproximación inicial. En conjunto, estas modalidades ofrecen un valor adicional, tanto en ecografía en modo B como en resonancia magnética, mostrando un desempeño general superior cuando se utiliza simultáneamente con la imagen morfológica.

3. Las investigaciones incorporadas mostraron una población variada en términos de edad, género y tamaño muestral; no obstante, evidenciaron un patrón constante que respalda el uso de la elastografía en adultos jóvenes, adultos de mediana edad y adultos mayores. El hecho de que haya más mujeres en la muestra total evidencia que existe una prevalencia alta de algunas enfermedades musculoesqueléticas dentro de este grupo. Asimismo, la diversidad de entornos clínicos analizados enfatiza la capacidad de adaptación de la elastografía a diferentes situaciones musculoesqueléticas. En este contexto, se considera una herramienta diagnóstica complementaria útil, en particular en enfermedades como la fascitis plantar, el síndrome del túnel carpiano y las tendinopatías. Esto se debe a que, por lo general, brinda datos adicionales sobre la rigidez de los tejidos y supera a la ultrasonografía convencional.
4. Las características metodológicas indican un predominio de estudios observacionales analíticos, sobre todo de casos y controles, lo que concuerda con el tipo de investigaciones usadas para evaluar el desempeño de las pruebas diagnósticas. La producción científica ha aumentado en la última década, particularmente en Europa, lo que evidencia su progreso. No obstante, todavía existen variaciones significativas en cuanto a procedimientos, dimensiones de la muestra y técnicas complementarias. Esto pone de relieve la necesidad de homogenizar los procesos con el fin de mejorar la reproducibilidad y comparabilidad de los resultados.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Musculoskeletal health [Internet]. 2025 [citado 20 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
2. Casula V, Saarakkala S, Hirvasniemi J. Editorial: Advances in musculoskeletal imaging. *Front Physiol.* 6 de diciembre de 2024;15:1535622. doi:10.3389/fphys.2024.1535622
3. Szabo TL. *Diagnostic Ultrasound Imaging: Inside Out*. 1st ed. Saint Louis: Elsevier Science & Technology; 2004. 1 p. (Biomedical Engineering Ser).
4. Rumack CM, Levine D. *Diagnostic Ultrasound E-Book* [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2017. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=60IwDwAAQBAJ>
5. Jacobson JA. *Fundamentals of musculoskeletal ultrasound*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2013. 1 p. (Fundamentals of Radiology).
6. Sigrist RMS, Liao J, Kaffas AE, Chammas MC, Willmann JK. Ultrasound Elastography: Review of Techniques and Clinical Applications. *Theranostics.* 2017;7(5):1303-29. doi:10.7150/thno.18650 PubMed PMID: 28435467; PubMed Central PMCID: PMC5399595.
7. Mahesh M. The Essential Physics of Medical Imaging, Third Edition. *Med Phys.* julio de 2013;40(7). doi:10.1118/1.4811156 PubMed PMID: 28524933.
8. Wang L, Regatte RR. T<sub>1</sub>ρ MRI of human musculoskeletal system. *J Magn Reson Imaging JMRI.* marzo de 2015;41(3):586-600. doi:10.1002/jmri.24677 PubMed PMID: 24935818; PubMed Central PMCID: PMC4269574.
9. Subhas N. Abbreviated Musculoskeletal MRI Protocols: Point—Improved Patient Access and Reduced Health Care Costs. *Am J Roentgenol.* enero de 2021;216(1):33-4. doi:10.2214/AJR.20.24004
10. Venkatesh SK, Yin M, Ehman RL. Magnetic resonance elastography of liver: clinical applications. *J Comput Assist Tomogr.* 2013;37(6):887-96. doi:10.1097/RCT.000000000000032 PubMed PMID: 24270110; PubMed Central PMCID: PMC4075049.
11. Drakonaki EE, Allen GM, Wilson DJ. Ultrasound elastography for musculoskeletal applications. *Br J Radiol.* 1 de noviembre de 2012;85(1019):1435-45. doi:10.1259/bjr/93042867
12. Barr RG. *Elastography: a practical approach*. New York Stuttgart Delhi Rio de Janeiro: Thieme; 2017. 1 p. doi:10.1055/b-004-138010
13. Cipriano KJ, Wickstrom J, Glicksman M, Hirth L, Farrell M, Livinski AA, et al. A scoping review of methods used in musculoskeletal soft tissue and nerve shear wave elastography studies. *Clin Neurophysiol.* agosto de 2022;140:181-95. doi:10.1016/j.clinph.2022.04.013
14. Taljanovic MS, Gimber LH, Becker GW, Latt LD, Klauser AS, Melville DM, et al. *Shear-Wave Elastography: Basic Physics and Musculoskeletal*

Applications. *RadioGraphics*. mayo de 2017;37(3):855-70. doi:10.1148/rg.2017160116

15. Albano D, Basile M, Gitto S, Messina C, Longo S, Fusco S, et al. Shear-wave elastography for the evaluation of tendinopathies: a systematic review and meta-analysis. *Radiol Med (Torino)*. 31 de octubre de 2023;129(1):107-17. doi:10.1007/s11547-023-01732-4

16. Albano D, Messina C, Gitto S, Serpi F, Basile M, Acquasanta M, et al. Shear-wave elastography of the plantar fascia: a systematic review and meta-analysis. *J Ultrasound*. 20 de enero de 2023;26(1):59-64. doi:10.1007/s40477-022-00770-4

17. Rojas FNV, Rocha M. Utilidad de la elastografía como complemento en el diagnóstico por ultrasonido de lesiones musculoesqueléticas, una revisión sistemática. *Rev Científica CMDLT*. 12 de diciembre de 2024;18(Suplemento). doi:10.55361/cmdlt.v18iSuplemento.587

18. Seth I, Hackett LM, Bulloch G, Sathe A, Alphonse S, Murrell GAC. The application of shear wave elastography with ultrasound for rotator cuff tears: a systematic review. *JSES Rev Rep Tech*. agosto de 2023;3(3):336-42. doi:10.1016/j.xrtr.2023.02.008 PubMed PMID: 37588504; PubMed Central PMCID: PMC10426512.

19. Zhao J, Pian L, Chen J, Wang Q, Han F, Liu Y. Study Hotspot and Trend in the Field of Shear Wave Elastography: A Bibliometric Analysis from 2004 to 2024. *Curr Med Imaging Former Curr Med Imaging Rev*. 26 de mayo de 2025;21:e15734056353590. doi:10.2174/0115734056353590250109081225

20. López-Redondo M, Valera-Calero JA, Álvarez-González J, Roldán-Ruiz A, Sánchez-Jorge S, Buffet-García J, et al. Reliability of Shear Wave Elastography for Measuring the Elastic Properties of the Quadratus Lumborum Muscle. *Diagnostics*. 13 de marzo de 2025;15(6):722. doi:10.3390/diagnostics15060722

21. Bhatia KSS, Cho CCM, Yuen YH, Rasalkar DD, King AD, Ahuja AT. Real-Time Qualitative Ultrasound Elastography of Cervical Lymph Nodes in Routine Clinical Practice: Interobserver Agreement and Correlation with Malignancy. *Ultrasound Med Biol*. diciembre de 2010;36(12):1990-7. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2010.08.016

22. Klauser AS, Miyamoto H, Bellmann-Weiler R, Feuchtner GM, Wick MC, Jaschke WR. Sonoelastography: Musculoskeletal Applications. *Radiology*. septiembre de 2014;272(3):622-33. doi:10.1148/radiol.14121765

23. JBI Manual for Evidence Synthesis [Internet]. 2025 [citado 20 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://jira-p-us.refined.site>

24. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2 de octubre de 2018;169(7):467-73. doi:10.7326/M18-0850 PubMed PMID: 30178033.

25. Pedersen M, Fredberg U, Langberg H. Sonoelastography as a diagnostic tool in the assessment of musculoskeletal alterations: a systematic review. *Ultraschall Med Stuttg Ger* 1980. octubre de 2012;33(5):441-6. doi:10.1055/s-0032-1312923 PubMed PMID: 22744444.
26. Drake C, Whittaker GA, Kaminski MR, Chen J, Keenan AM, Rathleff MS, et al. Medical imaging for plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 22 de enero de 2022;15(1):4. doi:10.1186/s13047-021-00507-2 PubMed PMID: 35065676; PubMed Central PMCID: PMC8783477.
27. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 29 de marzo de 2021;n71. doi:10.1136/bmj.n71
28. Kolb M, Ekert K, Schneider L, Fritz J, Ioanoviciu SD, Henes J, et al. The Utility of Shear-Wave Elastography in the Evaluation of Myositis. *Ultrasound Med Biol.* agosto de 2021;47(8):2176-85. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2021.04.010 PubMed PMID: 34030894.
29. Paluch Ł, Maj P, Pietruski P, Korba M, Noszczyk BH. Shear Wave Elastography in the Evaluation of Temporomandibular Joint Disorders. *Ultrasound Med Biol.* enero de 2020;46(1):46-54. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2019.09.014 PubMed PMID: 31635758.
30. Orman G, Ozben S, Huseyinoglu N, Duymus M, Orman KG. Ultrasound elastographic evaluation in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: initial findings. *Ultrasound Med Biol.* julio de 2013;39(7):1184-9. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2013.02.016 PubMed PMID: 23643060.
31. Dirrichs T, Quack V, Gatz M, Tingart M, Kuhl CK, Schrading S. Shear Wave Elastography (SWE) for the Evaluation of Patients with Tendinopathies. *Acad Radiol.* octubre de 2016;23(10):1204-13. doi:10.1016/j.acra.2016.05.012 PubMed PMID: 27318786.
32. Paluch Ł, Noszczyk B, Nitek Ż, Walecki J, Osiak K, Pietruski P. Shear-wave elastography: a new potential method to diagnose ulnar neuropathy at the elbow. *Eur Radiol.* diciembre de 2018;28(12):4932-9. doi:10.1007/s00330-018-5517-9 PubMed PMID: 29858636; PubMed Central PMCID: PMC6223854.
33. Arslan H, Yavuz A, İlgen F, Aycan A, Ozgokce M, Akdeniz H, et al. The efficiency of acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography in the diagnosis and staging of carpal tunnel syndrome. *J Med Ultrason* 2001. julio de 2018;45(3):453-9. doi:10.1007/s10396-017-0857-7 PubMed PMID: 29330689.
34. Asadov R, Erdal A, Buğdaycı O, Gündüz OH, Ekinçi G. The effectiveness of ultrasonography and ultrasonographic elastography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome and evaluation of treatment response after steroid injection. *Eur J Radiol.* noviembre de 2018;108:172-6. doi:10.1016/j.ejrad.2018.09.027 PubMed PMID: 30396651.
35. Sahan MH, Inal M, Burulday V, Kultur T. Evaluation of tendinosis of the long head of the biceps tendon by strain and shear wave elastography. *Med*

- Ultrason. 2 de mayo de 2018;20(2):192-8. doi:10.11152/mu-1323 PubMed PMID: 29730686.
36. De Zordo T, Lill SR, Fink C, Feuchtner GM, Jaschke W, Bellmann-Weiler R, et al. Real-time sonoelastography of lateral epicondylitis: comparison of findings between patients and healthy volunteers. *AJR Am J Roentgenol.* julio de 2009;193(1):180-5. doi:10.2214/AJR.08.2020 PubMed PMID: 19542412.
37. Zhang C, Li M, Jiang J, Zhou Q, Xiang L, Huang Y, et al. Diagnostic Value of Virtual Touch Tissue Imaging Quantification for Evaluating Median Nerve Stiffness in Carpal Tunnel Syndrome. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* septiembre de 2017;36(9):1783-91. doi:10.1002/jum.14213 PubMed PMID: 28436592.
38. Gatz M, Bejder L, Quack V, Schradling S, Dirrichs T, Tingart M, et al. Shear Wave Elastography (SWE) for the Evaluation of Patients with Plantar Fasciitis. *Acad Radiol.* 1 de marzo de 2020;27(3):363-70. doi:10.1016/j.acra.2019.04.009 PubMed PMID: 31153782.
39. Sconfienza LM, Silvestri E, Orlandi D, Fabbro E, Ferrero G, Martini C, et al. Real-time Sonoelastography of the Plantar Fascia: Comparison between Patients with Plantar Fasciitis and Healthy Control Subjects. *Radiology.* abril de 2013;267(1):195-200. doi:10.1148/radiol.12120969
40. Kandil NM, Hashem AMB, Toukhy MME, Yousef NMAA, Al-Feeshawy ASH, Hawwana MAR. Ultrasound imaging and shear wave elastography for the differential diagnosis of heel pain: a comparative cross-sectional study. *J Ultrasound.* septiembre de 2024;27(3):621-34. doi:10.1007/s40477-024-00906-8 PubMed PMID: 38879835; PubMed Central PMCID: PMC11333687.
41. Kantarci F, Ustabasioglu FE, Delil S, Olgun DC, Korkmazer B, Dikici AS, et al. Median nerve stiffness measurement by shear wave elastography: a potential sonographic method in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Eur Radiol.* febrero de 2014;24(2):434-40. doi:10.1007/s00330-013-3023-7 PubMed PMID: 24220753.
42. Ooi CC, Richards PJ, Maffulli N, Ede D, Schneider ME, Connell D, et al. A soft patellar tendon on ultrasound elastography is associated with pain and functional deficit in volleyball players. *J Sci Med Sport.* mayo de 2016;19(5):373-8. doi:10.1016/j.jsams.2015.06.003 PubMed PMID: 26095373.
43. Dirrichs T, Quack V, Gatz M, Tingart M, Rath B, Betsch M, et al. Shear Wave Elastography (SWE) for Monitoring of Treatment of Tendinopathies: A Double-blinded, Longitudinal Clinical Study. *Acad Radiol.* marzo de 2018;25(3):265-72. doi:10.1016/j.acra.2017.09.011 PubMed PMID: 29153963.
44. Pass B, Jafari M, Rowbotham E, Hensor EMA, Gupta H, Robinson P. Do quantitative and qualitative shear wave elastography have a role in evaluating musculoskeletal soft tissue masses? *Eur Radiol.* febrero de 2017;27(2):723-31. doi:10.1007/s00330-016-4427-y PubMed PMID: 27277260; PubMed Central PMCID: PMC5209430.

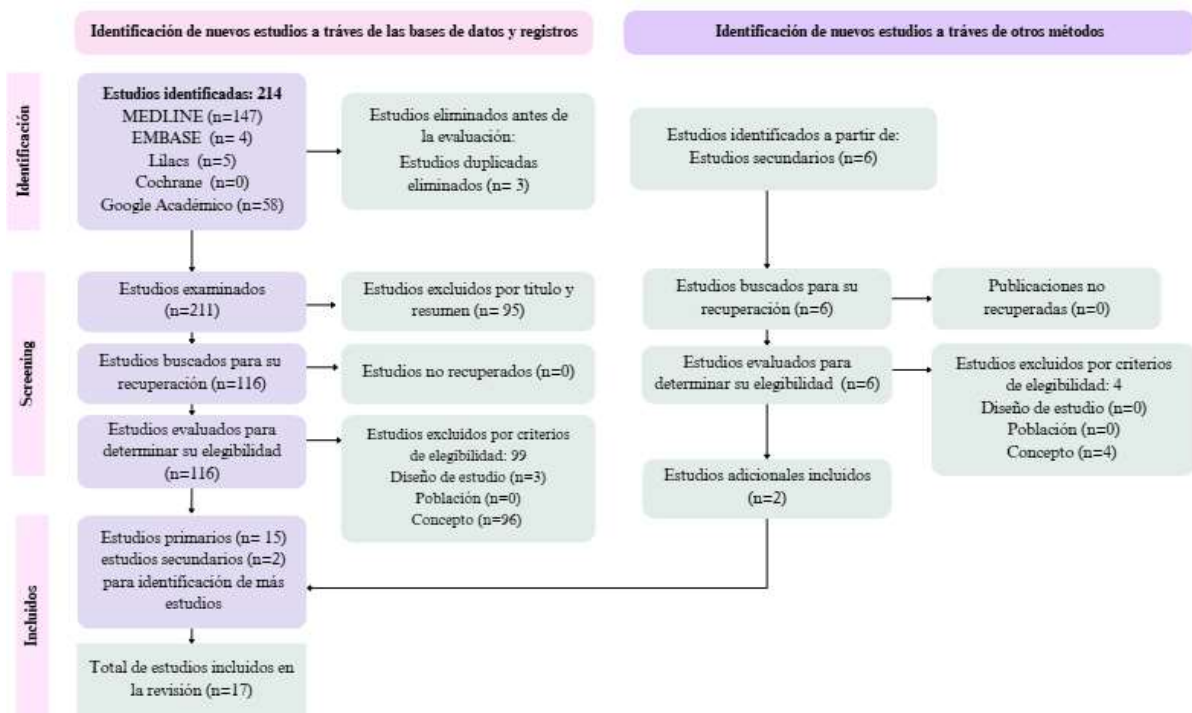
45. Sigrist RMS, Liau J, Kaffas AE, Chammas MC, Willmann JK. Ultrasound Elastography: Review of Techniques and Clinical Applications. *Theranostics*. 2017;7(5):1303-29. doi:10.7150/thno.18650
46. Zhang M, Xie K. Advances in Musculoskeletal Ultrasound for Assistive Diagnosis in Pain Clinics. *Pain Ther.* junio de 2025;14(3):791-801. doi:10.1007/s40122-025-00721-x
47. Liu M, Rong J, An X, Li Y, Min Y, Yuan G, et al. Global, regional, and national burden of musculoskeletal disorders, 1990-2021: an analysis of the global burden of disease study 2021 and forecast to 2035. *Front Public Health*. 2025;13:1562701. doi:10.3389/fpubh.2025.1562701 PubMed PMID: 40823234; PubMed Central PMCID: PMC12354483.
48. Retzky JS, Koff MF, Nwawka OK, Rodeo SA. Novel Noninvasive Imaging Techniques to Assess Structural, Functional, and Material Properties of Tendon, Ligament, and Cartilage: A Narrative Review of Current Concepts. *Orthop J Sports Med.* febrero de 2025;13(2):23259671251317223. doi:10.1177/23259671251317223 PubMed PMID: 39968411; PubMed Central PMCID: PMC11833890.
49. Chowdhary K, Raum G, Visco C. Diagnostic utility of shear wave elastography in musculoskeletal injuries: A narrative review. *PM R.* abril de 2024;16(4):384-97. doi:10.1002/pmrj.13179 PubMed PMID: 38607311.
50. Prado-Costa R, Rebelo J, Monteiro-Barroso J, Preto AS. Ultrasound elastography: compression elastography and shear-wave elastography in the assessment of tendon injury. *Insights Imaging.* octubre de 2018;9(5):791-814. doi:10.1007/s13244-018-0642-1
51. Snoj Ž, Wu CH, Taljanovic MS, Dumić-Čule I, Drakonaki EE, Klauser AS. Ultrasound Elastography in Musculoskeletal Radiology: Past, Present, and Future. *Semin Musculoskelet Radiol.* abril de 2020;24(2):156-66. doi:10.1055/s-0039-3402746 PubMed PMID: 32438441.
52. Chowdhary K, Raum G, Visco C. Diagnostic utility of shear wave elastography in musculoskeletal injuries: A narrative review. *PM R.* abril de 2024;16(4):384-97. doi:10.1002/pmrj.13179 PubMed PMID: 38607311.
53. Taljanovic MS, Gimber LH, Becker GW, Latt LD, Klauser AS, Melville DM, et al. Shear-Wave Elastography: Basic Physics and Musculoskeletal Applications. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* 2017;37(3):855-70. doi:10.1148/rg.2017160116 PubMed PMID: 28493799; PubMed Central PMCID: PMC5452887.
54. Park EJ, Hahn S, Yi J, Shin KJ, Lee Y, Lee H. Comparison of the Diagnostic Performance of Strain Elastography and Shear Wave Elastography for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *J Ultrasound Med.* mayo de 2021;40(5):1011-21. doi:10.1002/jum.15478
55. Mifsud T, Gatt A, Micallef-Stafrace K, Chockalingam N, Padhiar N. Elastography in the assessment of the Achilles tendon: a systematic review of

- measurement properties. *J Foot Ankle Res.* enero de 2023;16(1):23. doi:10.1186/s13047-023-00623-1
56. Kantarci F, Ustabasioglu FE, Delil S, Olgun DC, Korkmazer B, Dikici AS, et al. Median nerve stiffness measurement by shear wave elastography: a potential sonographic method in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Eur Radiol.* febrero de 2014;24(2):434-40. doi:10.1007/s00330-013-3023-7 PubMed PMID: 24220753.
57. Romano A, Staber D, Grimm A, Kronlage C, Marquetand J. Limitations of Muscle Ultrasound Shear Wave Elastography for Clinical Routine—Positioning and Muscle Selection. *Sensors.* 20 de diciembre de 2021;21(24):8490. doi:10.3390/s21248490
58. Park EJ, Hahn S, Yi J, Shin KJ, Lee Y, Lee H. Comparison of the Diagnostic Performance of Strain Elastography and Shear Wave Elastography for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *J Ultrasound Med.* mayo de 2021;40(5):1011-21. doi:10.1002/jum.15478
59. Palle L, Reddy MB, Reddy KJ, Kumari MV. Technical note: Real-time sonoelastography evaluation of Achilles tendon. *Indian J Radiol Imaging.* octubre de 2011;21(4):267-9. doi:10.4103/0971-3026.90685 PubMed PMID: 22223937; PubMed Central PMCID: PMC3249940.
60. Lin CP, Chen IJ, Chang KV, Wu WT, Özçakar L. Utility of Ultrasound Elastography in Evaluation of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ultrasound Med Biol.* 1 de noviembre de 2019;45(11):2855-65. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2019.07.409
61. Tatar IG, Kurt A, Yavasoglu N, Hekimoglu B. Carpal tunnel syndrome: elastosonographic strain ratio and cross-sectional area evaluation for the diagnosis and disease severity. *Med Ultrason.* 18 de septiembre de 2016;18(3):305. doi:10.11152/mu.2013.2066.183.tat
62. Albano D, Messina C, Gitto S, Serpi F, Basile M, Acquasanta M, et al. Shear-wave elastography of the plantar fascia: a systematic review and meta-analysis. *J Ultrasound.* marzo de 2023;26(1):59-64. doi:10.1007/s40477-022-00770-4 PubMed PMID: 36662404; PubMed Central PMCID: PMC10063692.
63. Wu CH, Chiu YH, Chang KV, Wu WT, Özçakar L. Ultrasound elastography for the evaluation of plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Radiol.* octubre de 2022;155:110495. doi:10.1016/j.ejrad.2022.110495
64. Kim S, Lee GY. Evaluation of the ulnar nerve with shear-wave elastography: a potential sonographic method for the diagnosis of ulnar neuropathy. *Ultrasonography.* julio de 2021;40(3):349-56. doi:10.14366/usg.20101 PubMed PMID: 33115185; PubMed Central PMCID: PMC8217804.
65. Kolb M, Ekert K, Schneider L, Fritz J, Ioanoviciu SD, Henes J, et al. The Utility of Shear-Wave Elastography in the Evaluation of Myositis. *Ultrasound Med Biol.* agosto de 2021;47(8):2176-85. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2021.04.010 PubMed PMID: 34030894.

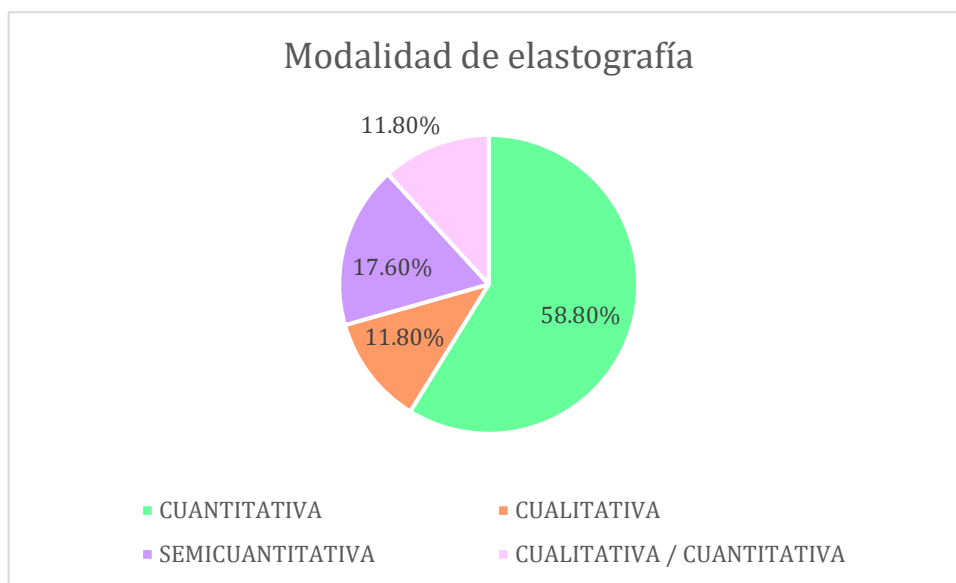
66. Paluch Ł, Maj P, Pietruski P, Korba M, Noszczyk BH. Shear Wave Elastography in the Evaluation of Temporomandibular Joint Disorders. *Ultrasound Med Biol.* enero de 2020;46(1):46-54. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2019.09.014 PubMed PMID: 31635758.
67. Nicholls J, Alfuraih AM, Hensor EMA, Robinson P. Inter- and intra-reader reproducibility of shear wave elastography measurements for musculoskeletal soft tissue masses. *Skeletal Radiol.* mayo de 2020;49(5):779-86. doi:10.1007/s00256-019-03300-2 PubMed PMID: 31832739; PubMed Central PMCID: PMC7083807.
68. Pass B, Jafari M, Rowbotham E, Hensor EMA, Gupta H, Robinson P. Do quantitative and qualitative shear wave elastography have a role in evaluating musculoskeletal soft tissue masses? *Eur Radiol.* febrero de 2017;27(2):723-31. doi:10.1007/s00330-016-4427-y
69. Nakano M, Kuromatsu R, Kawaguchi T. Ultrasonographic Assessment of Tissue Stiffness: Recent Progress in Transient Elastography and Shear Wave Elastography in the Liver and Various Organs. *Kurume Med J.* 2 de julio de 2024;70(1.2):1-10. doi:10.2739/kurumemedj.MS7012010 PubMed PMID: 38763738.
70. Winn N, Lalam R, Cassar-Pullicino V. Sonoelastography in the musculoskeletal system: Current role and future directions. *World J Radiol.* 28 de noviembre de 2016;8(11):868-79. doi:10.4329/wjr.v8.i11.868 PubMed PMID: 27928468; PubMed Central PMCID: PMC5120246.
71. Sarto F, Spörri J, Fitze DP, Quinlan JI, Narici MV, Franchi MV. Implementing Ultrasound Imaging for the Assessment of Muscle and Tendon Properties in Elite Sports: Practical Aspects, Methodological Considerations and Future Directions. *Sports Med Auckl Nz.* 2021;51(6):1151-70. doi:10.1007/s40279-021-01436-7 PubMed PMID: 33683628; PubMed Central PMCID: PMC8124062.
72. Padhani AR. Dynamic contrast-enhanced MRI in clinical oncology: current status and future directions. *J Magn Reson Imaging JMRI.* octubre de 2002;16(4):407-22. doi:10.1002/jmri.10176 PubMed PMID: 12353256.
73. Chaudhari AJ, Raynor WY, Gholamrezanezhad A, Werner TJ, Rajapakse CS, Alavi A. Total-Body PET Imaging of Musculoskeletal Disorders. *PET Clin.* enero de 2021;16(1):99-117. doi:10.1016/j.cpet.2020.09.012
74. Paluch Ł, Nawrocka-Laskus E, Wiczorek J, Mruk B, Frel M, Walecki J. Use of Ultrasound Elastography in the Assessment of the Musculoskeletal System. *Pol J Radiol.* 2016;81:240-6. doi:10.12659/PJR.896099 PubMed PMID: 27279926; PubMed Central PMCID: PMC4880311.
75. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) [Internet]. 2025 [citado 20 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>

76. Sex as a Biological Variable [Internet]. 2025 [citado 20 de octubre de 2025]. Disponible en: <http://orwh.od.nih.gov/sex-as-biological-variable>
77. Ranganathan P, Aggarwal R. Study designs: Part 1 – An overview and classification. *Perspect Clin Res*. 2018;9(4):184-6. doi:10.4103/picr.PICR\_124\_18 PubMed PMID: 30319950; PubMed Central PMCID: PMC6176693.
78. ASALE R, RAE. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario [Internet]. 2025 [citado 20 de octubre de 2025]. publicación | Diccionario de la lengua española. Disponible en: <https://dle.rae.es/publicación>
79. ASALE R, RAE. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario [Internet]. 2025 [citado 20 de octubre de 2025]. idioma | Diccionario de la lengua española. Disponible en: <https://dle.rae.es/idioma>
80. ¿Cómo se define el país de publicación de una revista para LILACS? | LILACS - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde - Informação e evidência científica e técnica em saúde da América Latina e Caribe - BIREME/OPAS/OMS - LILACS - Información y evidencia científica y técnica en salud de América Latina y el Caribe | LILACS - Scientific and technic information and evidence of Latin-american and Caribbean Countries [Internet]. 2025 [citado 20 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://lilacs.bvsalud.org/es/uFAQs/como-se-define-el-pais-de-publicacion-de-una-revista-para-lilacs/>

## X. TABLAS Y GRÁFICOS



**Gráfico 1.** Diagrama de flujo para la selección de artículos - PRISMA ScR (20).



**Gráfico 2.** Modalidades de la elastografía de los estudios seleccionados (Fuente: elaboración propia).

**Tabla 1. Tabla de extracción de datos (Fuente: elaboración propia)**

Publicación	Año de publicación	Idioma	País de publicación	Objetivo/ propósito	Diseño de estudio	Tamaño muestral	Edad	Sexo	Modalidad de elastografía	Técnica de imagen complementaria	Zona anatómica y patología evaluada	Modelo del equipo	Resultados (utilidad diagnóstica)			Conclusiones relevantes		
													Sensibilidad	Especificidad	VVP / VPN			
The Utility of Shear-Wave Elastography in the Evaluation of Myositis (28)	2021	Inglés	Alemania	Definir la precisión de la elastografía por onda de corte (SWE) para el diagnóstico de la miositis, evaluando sus características en músculos afectados comparado con controles.	Estudio observacional analítico de casos y controles	45 participantes Grupo caso: 21 Grupo control: 24	Media: 50.3 años Rango: 38–63 años	20 mujeres / 25 hombres.	Cuantitativa	Resonancia magnética  Secuencias: TI corta (STIR) TSE (turbo spin echo)	Diversos grupos músculos esqueléticos — miositis	Ecógrafo: Siemens Healthcare Resonador: MAGNETO M Avanto/Aera ; Siemens Healthcare,	<b>Plano transversal</b> 80%	<b>Plano transversal</b> 79%	<b>Plano transversal + longitudinal</b> 56%	<b>Plano transversal + longitudinal</b> 93%	<b>Plano transversal + longitudinal</b> VPP: 76% VPN: 82%  <b>Plano transversal + longitudinal</b> VPP: 91% VPN: 62%	La SWE en orientación transversal puede servir como biomarcador de imagen para el diagnóstico de miositis mediante la identificación de un patrón heterogéneo e incremento de la velocidad de onda de corte (SWV). La evaluación solo en el plano transversal muestra mejores resultados que en ambos planos. SWE puede ser útil como técnica complementaria no invasiva para diagnóstico y seguimiento de miositis.
Shear Wave Elastography in the Evaluation of Temporomandibular Joint Disorders (29)	2020	Inglés	Polonia	Verificar la utilidad de la elastografía por onda de corte (SWE) para determinar la rigidez del disco temporomandibular en pacientes con trastornos temporomandibulares (TMDs)	Estudio observacional analítico de casos y controles	245 participantes Grupo caso: 37 Grupo control: 208	Media: 51.7 ± 11.3 años Rango: 19–84 años.	57 hombres / 188 mujeres	Cuantitativa	Resonancia magnética	Articulación temporomandibular (disco articular) - Trastornos temporomandibulares (TMD) con desplazamiento anterior del disco.	Ecógrafo: Canon	<b>ROI 3 (porción anterior desplazada)</b> 100%	<b>ROI 3 (porción anterior desplazada)</b> 97.33%	<b>ROI 1 (zona intermedia)</b> 0%	<b>ROI 1 (zona intermedia)</b> 99.5%	<b>ROI 3 (porción anterior desplazada)</b> VPP: 100% VPN: 99.5%  <b>ROI 1 (zona intermedia)</b> VPP: 0% VPN: 84.8%	La SWE permite detectar con alta precisión la disminución de rigidez del disco en su porción anterior desplazada (<8.667 kPa), siendo un marcador diagnóstico confiable de TMD. La rigidez aumentada de la zona intermedia (≥54.333 kPa) tiene alto valor predictivo negativo, pero baja sensibilidad. No se observaron efectos significativos de edad o sexo sobre la rigidez discal. SWE podría convertirse en una herramienta no invasiva útil para el diagnóstico clínico de TMD. En términos prácticos, la SWE demostró ser altamente sensible y específica para detectar TMDs cuando se considera la disminución de la rigidez del segmento anterior del disco.
Ultrasound elastographic evaluation in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: initial findings (30)	2013	Inglés	Turquía	Evaluar los cambios detectables por ultrasonografía y elastografía en el nervio mediano de pacientes con síndrome del túnel carpiano (CTS), y explorar la utilidad diagnóstica de la elastografía.	Estudio observacional analítico de casos y controles	65 participantes Grupo caso: 41 Grupo control: 24	Media: 45.3 años Rango: 32–59 años	65 mujeres	Semicuantitativa	Ecografía modo B	Muñeca (nervio mediano en el túnel carpiano) - Síndrome del túnel carpiano (CTS).	Toshiba	<b>Punto de corte 0.0635</b> 88%	<b>Punto de corte 0.0635</b> 45%	<b>Punto de corte 0.0935</b> 84%	<b>Punto de corte 0.19</b> 65%	<b>Punto de corte 0.0635</b> VPP:31% VPN:93%  <b>Punto de corte 0.0935</b> VPP:58% VPN:82%  <b>Punto de corte 0.19</b> VPP:98% VPN:15%	La elastografía por ultrasonido es útil para la evaluación del síndrome del túnel carpiano. El nervio mediano mostró menor deformación tisular en pacientes con CTS, indicando que el nervio es más rígido por fibrosis y edema secundarios a la compresión crónica. La ecografía y elastografía, son útiles para el diagnóstico de CTS, aunque la elastografía no permite graduar la severidad del síndrome. Es una técnica no invasiva y potencialmente aplicable a otros síndromes de atrapamiento nervioso.
Shear Wave Elastography (SWE) for the Evaluation of Patients with Tendinopathies (31)	2016	Inglés	Alemania	Comparar la precisión diagnóstica de SWE frente a los métodos de ecografía estándar (modo B + power Doppler) para el diagnóstico de tendinopatías.	Estudio observacional analítico de casos y controles	112 participantes	Media: 42 ± 13.4 años Rango: 20–71 años	74 hombres / 38 mujeres	Cuantitativa	Ecografía modo B	Tendones de Aquiles, rotuliano y epicondileo humeral - tendinopatías crónicas	SuperSonic Imagine	94.3%	69.1%		VPP = 83.5% VPN = 87.9%	El estudio demostró que la elastografía por ondas de corte (SWE) permite diferenciar de forma significativa los tendones patológicos de los normales, mostrando rigidez reducida en los tendones con tendinopatía. Con un punto de corte de 70 kPa, la SWE alcanzó una sensibilidad del 94.3%, especificidad del 69.1%, VPP del 83.5% y VPN del 87.9%, superando la precisión diagnóstica del modo B y el Doppler convencional.	
Ultrasound imaging and shear wave elastography for the differential diagnosis of heel pain: a comparative cross-sectional study (40)	2024	Inglés	Egipto	Evaluar la utilidad del ultrasonido (US) convencional y la elastografía por onda de corte (SWE) para distinguir las distintas causas del dolor de talón, en correlación con la resonancia magnética (MRI) como referencia.	Estudio observacional transversal analítico	41 participantes	Media: 38.3 ± 10.8 años Rango: 18–59 años.	18 hombres / 23 mujeres	Cuantitativa	Ecografía modo B	Pie / Región del talón — Fascitis plantar, tendinopatía de Aquiles, espolón calcáneo, bursitis retrocalcánea, desgarro del tendón de Aquiles.	Toshiba	<b>Fascitis plantar:</b> 100% <b>Tendinopatía aquilea:</b> 94.7%	<b>Fascitis plantar:</b> 83.3% <b>Tendinopatía aquilea:</b> 100%	<b>Fascitis plantar:</b> VPP: 90% VPN: 100% <b>Tendinopatía aquilea:</b> VPP: 100% VPN: 96.3%	Tanto el ultrasonido como la elastografía por onda de corte son herramientas eficaces para el diagnóstico diferencial del dolor de talón. SWE mejora la precisión del ultrasonido, especialmente en fases tempranas de fascitis plantar y tendinopatía de Aquiles, mostrando alta correlación con MRI y utilidad en el seguimiento clínico.		

Publicación	Año de publicación	Idioma	País de publicación	Objetivo/ propósito	Diseño de estudio	Tamaño muestral	Edad	Sexo	Modalidad de elastografía	Técnica de imagen complementaria	Zona anatómica y patología evaluada	Modelo del equipo	Resultados (utilidad diagnóstica)			Conclusiones relevantes
													Sensibilidad	Especificidad	VVP / VPN	
Shear Wave Elastography (SWE) for Monitoring of Treatment of Tendinopathies: A Double-blinded, Longitudinal Clinical Study (43)	2018	Inglés	Alemania	Evaluar la capacidad de la elastografía por onda de corte (SWE) para diagnosticar y monitorear la evolución terapéutica de tendinopatías, en comparación con ecografía modo B y Doppler.	Estudio experimental aleatorizado	35 participantes	Media: 43 ± 10.4 años Rango: 22–64 años	20 hombres / 15 mujeres	Cuantitativa	Ecografía modo B	Tendones de Aquiles, rotuliano y epicondileo humeral - tendinopatías crónicas	Supersonic Imagine,	87%	100%	VPP: 100% VPN: 83%	La elastografía por es una herramienta diagnóstica altamente precisa y superior a la ecografía convencional para la tendinopatía, demostrando una sensibilidad del 87% y una especificidad perfecta del 100%. Esta técnica identifica con fiabilidad los tendones sintomáticos al mostrar una rigidez significativamente menor (inferior a 70 kPa) en el tejido enfermo. Por lo tanto, la SWE se confirma como un método objetivo, cuantitativo y reproducible esencial para detectar las alteraciones estructurales de la tendinopatía.
Shear-wave elastography: a new potential method to diagnose ulnar neuropathy at the elbow (32)	2018	Inglés	Polonia	Evaluar la utilidad de la elastografía por onda de corte (SWE) en el diagnóstico de la neuropatía cubital en el codo (UNE) y determinar si puede diferenciar nervios afectados de sanos	Estudio observacional analítico de casos y controles	72 participantes Grupo caso: 34 Grupo control: 38	Media: 58.4 años Rango: 47–70 años	9 hombres / 63 mujeres	Cuantitativa	Ecografía modo B	Nervio cubital en el codo — neuropatía cubital (UNE)	: Toshiba	100%	100%	VPP: 100% VPN: 100%	La SWE mostró una excelente precisión para identificar neuropatía cubital en el codo, con alta sensibilidad y especificidad. Los nervios afectados presentan un aumento significativo de rigidez. Los autores concluyen que SWE podría ser una herramienta diagnóstica no invasiva, cuantitativa y reproducible que complementa los hallazgos ecográficos y neurofisiológicos en la UNE.
The efficiency of acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography in the diagnosis and staging of carpal tunnel syndrome (33)	2018	Inglés	Turquía	Cuantificar la rigidez del nervio mediano en la entrada del túnel carpiano usando ARFI elastografía y evaluar si ARFI puede ser útil en el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano (CTS).	Estudio observacional analítico de casos y controles	50 pacientes	Media: 45.9 años Rango: 23–73 años	48 mujeres / 2 hombres	Cuantitativa	Ecografía modo B	Nervio mediano del túnel carpiano — síndrome del túnel carpiano (CTS)	Siemens	81%	82%	VPP: 95.1% VPN: 50%	ARFI elastografía demuestra que la rigidez del nervio mediano aumenta significativamente en pacientes con CTS respecto a los controles, correlacionándose con la severidad clínica y electrofisiológica. ARFI es una técnica reproducible, cuantitativa y potencialmente útil para diagnóstico del CTS.
The effectiveness of ultrasonography and ultrasonographic elastography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome and evaluation of treatment response after steroid injection (34)	2018	Inglés	Turquía	Evaluar el papel de la ultrasonografía (US) y la elastografía ultrasonográfica (UE) en el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano (CTS).	Estudio observacional analítico de casos y controles	42 participantes Grupo caso: 25 Grupo control: 17	Media: 43.25 ± 8.9 años Rango: 29–68 años	4 hombres / 38 mujeres	Semicuantitativa	Ecografía modo B	Nervio mediano del túnel carpiano — síndrome del túnel carpiano (CTS)	Toshiba Medical Systems	Área del nervio mediano (MNA) 97.67% Diferencia de áreas (dMNA) 90.7%	Área del nervio mediano (MNA) 87.88% Diferencia de áreas (dMNA) 100%	Área del nervio mediano (MNA) VPP: 91.3% VPN: 96.7% Diferencia de áreas (dMNA) VPP: 100% VPN: 89.2%	La elastografía semicuantitativa (strain ratio) combinada con ecografía modo B mostró alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de CTS y permitió valorar objetivamente la respuesta al tratamiento.
Median nerve stiffness measurement by shear wave elastography: a potential sonographic method in the diagnosis of carpal tunnel syndrome (56)	2014	Inglés	Turquía	Medir la rigidez del nervio mediano mediante elastografía cuantitativa en la entrada del túnel carpiano y determinar si puede utilizarse para el diagnóstico de síndrome del túnel carpiano.	Estudio observacional transversal analítico	55 participantes Grupo caso: 37 Grupo control: 18	Media: 51.6 ± 12.9 años Rango: 28–76 años	11 hombres / 44 mujeres.	Cuantitativa	Ecografía modo B	Nervio mediano del túnel carpiano — síndrome del túnel carpiano (CTS)	SuperSonic Imagine	93.3%	88.9%	VPP: 93.3% VPN: 88.9%	La rigidez del nervio mediano medida por SWE es significativamente mayor en pacientes con síndrome del túnel carpiano, incluso en los casos leves o moderados. La técnica es altamente reproducible, cuantitativa y no dependiente del operador, ofreciendo ventajas sobre la elastografía por strain. Los autores sugieren que la SWE podría convertirse en una herramienta diagnóstica útil y complementaria a los estudios de conducción nerviosa y la ecografía convencional para la detección de CTS.
A soft patellar tendon on ultrasound elastography is associated with pain and functional deficit in volleyball players (42)	2016	Inglés	Australia	Evaluar el rendimiento diagnóstico de la ecografía modo B, el Doppler y la elastografía para identificar tendinopatía rotuliana dolorosa en jugadores de voleibol con y sin síntomas.	Estudio observacional transversal analítico	35 participantes Grupo caso: 25 Grupo control: 10	Media: 22.2 ± 3.1 años Rango: 18–30 años	15 hombres / 20 mujeres	Cualitativa	Ecografía modo B	Tendón patelar — Tendinopatía patelar	No menciona	82.5%	33.3%	VPP: 62.3% VPN: 58.8%	La elastografía por ultrasonido constituye una herramienta factible y no invasiva para estimar la elasticidad del tendón rotuliano. En comparación con la ecografía, mostró una mejor correlación con los síntomas clínicos y puede aumentar la sensibilidad al complementar la ecografía modo B. Sin embargo, su especificidad fue baja debido a la detección de cambios subclínicos. Se concluye que la elastografía debe emplearse como complemento a la ecografía convencional para mejorar la precisión diagnóstica en la evaluación de tendinopatía rotuliana.

Publicación	Año de publicación	Idioma	País de publicación	Objetivo/ propósito	Diseño de estudio	Tamaño muestral	Edad	Sexo	Modalidad de elastografía	Técnica de imagen complementaria	Zona anatómica y patología evaluada	Modelo del equipo	Resultados (utilidad diagnóstica)			Conclusiones relevantes
													Sensibilidad	Especificidad	VVP / VPN	
Evaluation of tendinosis of the long head of the biceps tendon by strain and shear wave elastography (35)	2018	Inglés	Turquía	Comparar las características de strain elastography (SE) y shear wave elastografía (SWE) del tendón largo cabeza del bíceps (LHBT) con hallazgos de resonancia magnética (MRI) en tendinosis.	Estudio observacional analítico de casos y controles	40 participantes Grupo caso: 20 Grupo control: 20	Media: 51.1 ± 11.0 años Rango: 40–62 años	20 hombres, 20 mujeres	Cualitativa y Cuantitativa	Resonancia magnética Secuencias: T1-TSE (Turbo Spin-Echo) / T2-FFE (Fast-Field Echo), T2 con supresión de grasa, T2-SPAIR	Tendón largo cabeza del bíceps (LHBT) — tendinosis del bíceps	Ecógrafo: GE Healthcare Resonador: Tesla Philips MRI Systems	SWE — plano transverso 100% SWE — plano longitudinal 100%	SWE — plano transverso 100% SWE — plano longitudinal 90%	SWE- plano transverso VPP: 100% VPN: 100% SWE - Plano longitudinal VPP: 90.91% VPN: 100%	La elastografía, tanto en su modalidad por strain como por onda de corte (SWE), demostró una alta utilidad diagnóstica en la detección de tendinosis del tendón largo de la cabeza del bíceps, mostrando sensibilidad y especificidad cercanas al 100 % cuando se emplearon en plano transversal y longitudinal. Estos resultados evidencian que la elastografía puede complementar eficazmente a la resonancia magnética, ofreciendo una alternativa no invasiva, reproducible y costo-efectiva para evaluar los cambios estructurales y de rigidez tendinosos.
Real-time sonoelastography of lateral epicondylitis: comparison of findings between patients and healthy volunteers (36)	2009	Inglés	Austria	Evaluar la utilidad de la elastografía en tiempo real para caracterizar el origen del tendón extensor común en pacientes con epicondilitis lateral y compararlo en voluntarios sanos.	Estudio observacional analítico de casos y controles	60 participantes Grupo caso: 32 Grupo control: 28	Media: 48.1 ± 10.5 años Rango: 24–89 años	21 hombres / 39 mujeres.	Cualitativa	Ecografía modo B	Tendón extensor común del codo — Epicondilitis lateral	Para ultrasonido: Esaote Para elastografía: Hitachi Medical	100%	89%	VPP: 88% VPN: 100%	La elastografía en tiempo real demostró una alta utilidad diagnóstica en la evaluación de la epicondilitis lateral, al diferenciar con precisión los tendones sanos de los patológicos mediante la valoración de su rigidez tisular. En conjunto, se confirma que la elastografía cualitativa aporta información adicional relevante para el diagnóstico y seguimiento de las lesiones tendinosas en el codo.
Diagnostic Value of Virtual Touch Tissue Imaging Quantification for Evaluating Median Nerve Stiffness in Carpal Tunnel Syndrome (37)	2017	Inglés	China	Medir la velocidad de onda de corte del nervio mediano mediante Virtual Touch Tissue Imaging Quantification y determinar si puede utilizarse para diagnóstico del síndrome del túnel carpiano (CTS).	Estudio observacional analítico de casos y controles	72 participantes Grupo caso: 49 Grupo control: 23	Media: 52.5 ± 8.0 años Rango: 30–68 años	28 hombres / 44 mujeres	Cuantitativa	Ecografía modo B	Nervio mediano del túnel carpiano — síndrome del túnel carpiano (CTS)	Siemens AG	83.3%	91.3%	VPP: 93.8% VPN: 77.8%	El estudio utilizó elastografía por onda de corte (shear wave elastography) mediante la técnica Virtual Touch Tissue Imaging Quantification (VTIQ). En comparación con técnicas previas (strain elastography), VTIQ mostró mayor sensibilidad y especificidad, evitando la dependencia del operador. Los autores afirman que VTIQ, combinada con la ecografía 2D, ofrece un método no invasivo, rápido y de alta precisión para el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano.
Do quantitative and qualitative shear wave elastography have a role in evaluating musculoskeletal soft tissue masses? (44)	2017	Inglés	Reino Unido	Determinar si la elastografía, tanto cuantitativa como cualitativa, tienen utilidad para evaluar masas de tejidos blandos musculoesqueléticos benignas vs malignas, en combinación con imágenes en modo B	Estudio observacional transversal descriptivo	105 pacientes Grupo caso: 39 Grupo control: 66	Media: 52.3 años Rango: 20 - 88 años	57 hombres / 48 mujeres	Cualitativa y Cuantitativa	Ecografía modo B	Masas de tejidos blandos musculoesqueléticos — lesiones benignas y malignas	Siemens	SWE — plano transverso 79% SWE — plano longitudinal 74%	SWE — plano transverso 88% SWE — plano longitudinal 92%	SWE- plano transverso VPP: 79% VPN: 88% SWE - Plano longitudinal VPP: 85% VPN: 86%	La elastografía por ondas de corte (SWE), tanto en su análisis cuantitativo como cualitativo, mostró una muy buena reproducibilidad; sin embargo, no mejoró de forma significativa la capacidad de distinguir lesiones malignas al incorporarse a modelos que ya incluían B-mode, edad y volumen. Si bien los mapas de color evidenciaron ciertas tendencias, existió un solapamiento clínico considerable. En consecuencia, la SWE no aporta actualmente un valor adicional claro a la ecografía convencional para la clasificación de masas de tejidos blandos en este contexto.
Shear Wave Elastography (SWE) for the Evaluation of Patients with Plantar Fasciitis (38)	2020	Inglés	Alemania	Determinar el potencial diagnóstico de la elastografía por onda de corte (SWE) en pacientes con fascitis plantar y evaluar la correlación de los puntajes clínicos con los parámetros elastográficos.	Estudio observacional analítico de casos y controles	64 participantes	Media: 43.1 ± 10.1 años Rango: 21–66 años	21 hombres / 43 mujeres	Cuantitativa	Ecografía modo B	Fascia plantar — Fascitis plantar	No menciona	100%	81%	VPP: 83% VPN: 100%	La elastografía por onda de corte mostró una alta utilidad diagnóstica en la detección de fascitis plantar, superando a la ecografía modo B. Además, permitió cuantificar objetivamente la rigidez de la fascia plantar, diferenciando tejidos sanos de afectados y correlacionándose mejor con el dolor y la función clínica. En conjunto, la SWE se confirma como una herramienta complementaria, sensible y objetiva para el diagnóstico de la fascitis plantar.
Real-time Sonoelastography of the Plantar Fascia: Comparison between Patients with Plantar Fasciitis and Healthy Control Subjects (39)	2013	Inglés	Italia	Evaluar la utilidad de la sonoelastografía en tiempo real para el diagnóstico de fascitis plantar en comparación con sujetos sanos y determinar si mejora la precisión diagnóstica de la ecografía.	Estudio observacional analítico de casos y controles	130 participantes Grupo caso: 80 Grupo de control: 50	Media: 45.5 ± 8.4 años Rango: 36 – 54 años	70 hombres / 60 mujeres	Semicuantitativa	Ecografía modo B	Fascia plantar — Fascitis plantar	No menciona	96%	94%	VPP: 96% VPN: 94%	La real-time sonoelastography demostró una alta utilidad diagnóstica en la evaluación de la fascitis plantar, al identificar una mayor rigidez de la fascia en pacientes respecto a controles sanos. La técnica mostró sensibilidad del 96% y especificidad del 94%, superiores a la ecografía modo B, lo que indica una mejora significativa en el rendimiento diagnóstico.

**Tabla 2.** Resumen de características de la población (Fuente: elaboración propia).

<b>Características de la población</b>	<b>N (%)</b>	<b>Referencia</b>
<b>Tamaño muestral</b>		
20–50 participantes	6 (35.3%)	(28,33–35,42,43)
51–100 participantes	7 (41.2%)	(30,32,36–38,40,41)
101–150 participantes	3 (17.6%)	(31,39,44)
>150 participantes	1 (5.9%)	(29)
<b>Edad</b>		
Rango total: 18–89 años	17 (100%)	
<b>Sexo</b>		
Mujeres	816 (64.4%)	
Hombres	452 (35.6%)	

N: Frecuencia Absoluta de los estudios

%: Frecuencia Relativa de los estudios

**Tabla 3. Resumen de las características de la utilidad diagnóstica de las enfermedades y/o lesiones músculo esqueléticas evaluadas por elastografía y otras modalidades (Fuente: elaboración propia)**

Patología	N (%)	Técnica	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Tendinopatías	6 (35.3%)	Eco Modo B + Elastografía	82.5% - 100%	33.3% - 100%	62.3% – 100%	58.8% – 100%
		Eco Modo B	66% - 95%	43.3% - 100%	63% - 100%	54.2% - 95%
Síndrome del túnel carpiano	5 (29.4%)	Eco Modo B + Elastografía	65% - 97.67%	45% - 100%	31% – 100%	15% – 96.7%
		Eco Modo B	-	-	-	-
Fascitis plantar	3 (17.6%)	Eco Modo B + Elastografía	96% - 100%	81% - 94%	83% – 96%	94% – 100%
		Eco Modo B	61% - 94%	84% - 100%	90% - 100%	73% - 89%
Neuropatía cubital	1 (5.9%)	Eco Modo B + Elastografía	100%	100%	100%	100%
		Eco Modo B	-	-	-	-
Miositis	1 (5.9%)	RM + Elastografía	56 - 80%	79 - 93%	76% – 91%	62% – 82%
		RM	95%	-	-	-
Trastornos temporomandibulares	1 (5.9%)	RM + Elastografía	0% - 100%	97.3% - 99.5%	0% – 100%	84.8% – 99.5%
		RM	-	-	-	-
Masas de tejidos blandos	1 (5.9%)	Eco Modo B + Elastografía	74% - 79%	88% - 92%	79% – 85%	86% – 88%
		Eco Modo B	74%	74%	83%	86%

N: Frecuencia Absoluta

%: Frecuencia relativa

**Tabla 4. Resumen de características de Utilidad Diagnóstica de la Elastografía (Fuente: elaboración propia)**

Características de la Utilidad Diagnóstica de la Elastografía							
	N (%)	Patologías evaluadas	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Referencia
<b>Técnica de imagen complementaria</b>							
Elastografía y Ecografía modo B	14 (82.4%)		65–100%	33.3–100%	31–100%	15–100%	(30–34,36–44),
Elastografía y RM	3 (17.6%)		56–100%	79–100%	76–100%	62–100%	(28,29,35)
<b>Modalidad de elastografía y técnica complementaria</b>							
Cuantitativa y Ecografía modo B	8 (47.0%)	Tendinopatías, Fascitis plantar, Neuropatías periféricas	Tendinopatías: 87–100% Fascitis plantar: 85–100% Neuropatías: 81–100%	Tendinopatías: 69.1–100% Fascitis plantar: 83–83.3% Neuropatías: 82–100%	Tendinopatías: 83.5–100% Fascitis plantar: 83–90% Neuropatías: 93.3–100%	Tendinopatías: 83–100% Fascitis plantar: 86–100% Neuropatías: 50–100%	(31–33,37,38,40,41,43)
Cuantitativa y RM	2 (11.7%)	Miositis, TMDs	Miositis: 56–80% TMDs: 0–100%	Miositis: 79–93% TMDs: 93–99.5%	Miositis: 76–91% TMDs: 0–100%	Miositis: 62–82% TMDs: 84.8–99.5%	(28,29)
Semicuantitativa y Ecografía modo B	3 (17.6%)	CTS, Fascitis plantar	CTS: 65–97.67% Fascitis plantar: 96%	CTS: 45–100% Fascitis plantar: 94%	CTS: 31–100% Fascitis plantar: 96%	CTS: 15–96.7% Fascitis plantar: 94%	(30,34,39)
Cualitativa y Ecografía modo B	2 (11.7%)	Tendinopatía patelar, Epicondilitis lateral	Patelar: 82.5% Epicondilitis: 100%	Patelar: 33.3% Epicondilitis: 89%	Patelar: 62.3% Epicondilitis: 88%	Patelar: 58.8% Epicondilitis: 100%	(36,42)
Cuantitativa / Cualitativa y RM	1 (5.8%)	Tendinosis del bíceps	100%	90–100%	90.91–100%	100%	(35)
Cuantitativa / Cualitativa y Ecografía modo B	1 (5.8%)	Masas de tejidos blandos	74–79%	88–92%	79–85%	86–88%	(44)

N: Frecuencia Absoluta de los estudios

%: Frecuencia Relativa de los estudios

## XI. ANEXOS

### Anexo 1: Cuadro de operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Definición operacional / conceptual</b>	<b>Indicador</b>	<b>Tipo y escala de medición</b>
<b>Elastografía</b>	Técnica de imagen diagnóstica utilizada para medir la rigidez o elasticidad de tejidos musculoesquelético mediante ultrasonido, proporcionando información biomecánica adicional a otros métodos (11).	E. Cualitativa, E. semicuantitativa o E. cuantitativa.	Cualitativa Categoría nominal
<b>Ecografía modo B</b>	Método de imagen bidimensional no invasivo basado en ultrasonido, utilizado para evaluar la morfología y estructura de tejidos blandos como músculos, tendones y articulaciones (71).	Presencia o ausencia en el protocolo diagnóstico.	Cualitativa Categoría nominal
<b>Resonancia magnética</b>	La resonancia magnética es una técnica de imagen avanzada que utiliza campos magnéticos y ondas de radiofrecuencia para generar imágenes multiplanares de alta resolución, lo que la convierte en una herramienta especialmente útil en la evaluación de tejidos blandos y estructuras musculoesqueléticas (72).	Presencia o ausencia en el protocolo diagnóstico.	Cualitativa Categoría nominal
<b>Enfermedad musculo- esquelética</b>	Patología del sistema musculoesquelético (como trastornos degenerativos, inflamatorios o neoplásicos) que afecta articulaciones, tejidos blandos, músculos o tendones, ligamentos, identificada mediante técnicas de diagnóstico (ecografía, resonancia magnética, elastografía u otras) (73).	Tipos de enfermedades disponibles según la evidencia	Cualitativa Categoría nominal
<b>Lesión musculo- esquelética</b>	Daño estructural o funcional agudo o crónico que afecta músculos, tendones, ligamentos o tejidos blandos adyacentes, identificado mediante técnicas de diagnóstico como ecografía, resonancia magnética o elastografía (74).	Tipos de lesiones disponibles según la evidencia	Cualitativa Categoría nominal

<b>Variables</b>	<b>Definición operacional / conceptual</b>	<b>Indicador</b>	<b>Tipo y escala de medición</b>
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento en que el participante fue incluido en el estudio revisado (75).	Años	Cuantitativa continua
<b>Sexo</b>	Clasificación fenotípica del participante como masculino o femenino, registrada en los estudios incluidos para análisis de resultados (76).	Masculino / Femenino	Cualitativa Categoría Nominal
<b>Utilidad diagnóstica</b>	Evidencia del aporte adicional de la elastografía en la detección o evaluación de enfermedades musculoesqueléticas cuando se combina con ecografía modo B o resonancia magnética, evaluado según su sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo (22).	Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo	Cuantitativa continua
<b>Diseño de estudio</b>	El diseño de estudio es el plan metodológico que guía una investigación, especificando el tipo de estudio y el enfoque temporal, el muestreo y los procedimientos de recolección y análisis de datos, lo que permite su replicación (77).	-Estudios Experimentales -Estudios observacionales- Estudios Secundarios	Cualitativa Nominal
<b>Año de publicación</b>	La fecha o año de publicación corresponde al momento en que un documento es divulgado oficialmente por su fuente editorial (78).	Año	Cuantitativa discreta
<b>Idioma</b>	Conjunto estructurado de signos y reglas utilizado por una comunidad, nación o grupo cultural como medio fundamental para la comunicación y la transmisión de su identidad y expresión cultural(79).	Idioma	Cualitativa nominal
<b>País de publicación</b>	Nación en la que se localiza la institución responsable de la publicación de la revista o del artículo científico (80).	País	Cualitativa nominal

## Anexo 2: Formato PCC para la pregunta de investigación

---

### Estructura PCC

---

<b>Población</b>	Pacientes adultos hombres y mujeres, con lesiones y enfermedades musculoesqueléticas.
<b>Concepto</b>	Utilidad diagnóstica de la elastografía por ultrasonido como método complementario a la ecografía en modo B o a la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas para el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas.
<b>Contexto</b>	Atención en establecimientos de salud de diferentes capacidades resolutiveas que cuenten con ecógrafos con elastografía. *
<b>Pregunta de Investigación</b>	¿Cuál es la evidencia disponible sobre la utilidad diagnóstica de la elastografía por ultrasonido como método complementario a la ecografía modo B o a la resonancia magnética en la evaluación de partes blandas para el diagnóstico de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas en adultos en distintos contextos clínicos?

---

\*Para fines de simplificar la pregunta de investigación se está considerando como sinónimos de “establecimientos de salud de diferentes capacidades resolutiveas” el término “distintos contextos clínicos”.

### Anexo 3: Búsqueda de información

Fecha de búsqueda: 10/10/2025

Rango de fecha de búsqueda: Desde el 2005 hasta el 10 de octubre del 2025

<b>Base de datos:</b>	Medline		
<b>Plataforma:</b>	PubMed		
<b>Rango de Búsqueda:</b>	Desde el 2005 hasta el 10 de octubre del 2025		
<b>Fecha de búsqueda:</b>	10 de octubre del 2025		
<b>Concepto</b>	<b>Nº</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
POBLACIÓN	1	"musculoskeletal diseases"[MeSH] OR Musculoskeletal Disease OR Orthopedic Disorders OR Orthopedic Disorder	697.240
	2	"Cumulative Trauma Disorders"[MeSH] OR Cumulative Trauma Disorder OR Trauma Disorder, Cumulative OR Repetitive Stress Injury OR Injury, Repetitive Stress OR Repetitive Stress Injuries OR Stress Injury, Repetitive OR Injury, Repetition Strain OR Repetition Strain Injuries OR Strain Injury, Repetition OR Repetition Strain Injury OR Trauma Disorders, Cumulative OR Repetitive Motion Disorders OR Motion Disorder, Repetitive OR Repetitive Motion Disorder OR Repetitive Strain Injury OR Injury, Repetitive Strain OR Repetitive Strain Injuries OR Strain Injury, Repetitive OR Overuse Syndrome OR Overuse Syndromes OR Overuse Injury OR Injury, Overuse OR Overuse Injuries	14.850
	3	"adult"[MeSH] OR adults	5.601.510
	4	(#1 OR #2) AND #3	341.337
CONCEPTO	5	"elasticity imaging techniques"[Mesh] OR Elasticity Imaging Technique OR Imaging Technique, Elasticity OR Imaging Techniques, Elasticity OR Technique, Elasticity Imaging OR Techniques, Elasticity Imaging OR Elastography OR Elastographies OR Tissue Elasticity Imaging OR Elasticity Imagings, Tissue OR Elasticity Imaging, Tissue OR Imagings, Tissue Elasticity OR Imaging, Tissue Elasticity OR Tissue Elasticity Imagings OR Elastograms OR Elastogram OR Vibro-Acoustography OR vibro-Acoustographies OR Vibro Acoustography OR Sonoelastography OR Sonoelastographies OR Magnetic Resonance Elastography OR Elastographies, Magnetic Resonance OR Elastography, Magnetic Resonance OR Magnetic Resonance Elastographies OR Resonance Elastographies, Magnetic OR Resonance Elastography, Magnetic OR Acoustic Radiation Force Impulse Imaging OR ARFI Imaging OR ARFI Imagings OR Imaging, ARFI OR Imagings, ARFI	22.930

	6	"Ultrasonography"[MeSH] OR Diagnostic Ultrasound OR Diagnostic Ultrasounds OR Ultrasound, Diagnostic OR Ultrasounds, Diagnostic OR Echography OR Echotomography OR Sonography, Medical OR Medical Sonography OR Ultrasonic Imaging OR Imaging, Ultrasonic OR Ultrasonographic Imaging OR Imagings, Ultrasonographic OR Imaging, Ultrasonographic OR Ultrasonographic Imagings OR Ultrasound Imaging OR Imagings, Ultrasound	1.348.035
	7	"Magnetic resonance imaging" [MeSH]OR Imaging, Magnetic Resonance OR NMR Imaging OR Imaging, NMR OR Zeugmatography OR Tomography, MR OR Steady-State Free Precession MRI OR Steady State Free Precession MRI OR NMR Tomography OR Tomography, NMR OR MR Tomography OR Tomography, Proton Spin OR Proton Spin Tomography OR Magnetization Transfer Contrast Imaging OR fMRI OR Magnetic Resonance Imaging, Functional OR MRI, Functional OR Functional MRI OR Functional MRIs OR MRIs, Functional OR Functional Magnetic Resonance Imaging OR MRI Scans OR MRI Scan OR Scan, MRI OR Scans, MRI OR Imaging, Chemical Shift OR Chemical Shift Imagings OR Imagings, Chemical Shift OR Shift Imaging, Chemical OR Shift Imagings, Chemical OR Chemical Shift Imaging OR Spin Echo Imaging OR Echo Imaging, Spin OR Echo Imagings, Spin OR Imaging, Spin Echo OR Imagings, Spin Echo OR Spin Echo Imagings OR Magnetic Resonance Image OR Image, Magnetic Resonance OR Magnetic Resonance Images OR Resonance Image, Magnetic	641.106
	8	"Sensitivity and Specificity"[Mesh] OR Specificity and Sensitivity OR Sensitivity OR Specificity	4.494.517
	9	#5 AND (#6 OR #7) AND #8	8.016
FINAL	10	#4 AND #9	147

<b>Base de datos:</b>	EMBASE		
<b>Plataforma:</b>	OVID		
<b>Rango de Búsqueda:</b>	Desde el 2005 hasta el 10 de octubre del 2025		
<b>Fecha de búsqueda:</b>	10 de octubre del 2025		
<b>Concepto</b>	<b>Nº</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
POBLACIÓN	1	musculoskeletal diseases.mp. or musculoskeletal disease/ or musculoskeletal disorders.mp. or musculoskeletal disease/ or musculoskeletal pathologies.mp. or musculoskeletal disease/	44762
	2	musculoskeletal injuries.mp. or musculoskeletal injuries/	4049
	3	adult.mp. or adult/	9102608

	4	(#1 OR #2) AND #3	23112
CONCEPTO	5	ultrasound shear wave elastography/ or elastography/ or elastography.mp.	37865
	6	Ultrasonography.mp. or echography/ or ultrasound.mp. or ultrasound/	896555
	7	Magnetic resonance.mp. or nuclear magnetic resonance/	1614317
	8	"Sensitivity and specificity".mp. or "sensitivity and specificity"/	578724
	9	#5 AND (#6 OR #7) AND #8	5359
FINAL	10	#4 AND #9	4

<b>Base de datos:</b>	LILACS		
<b>Plataforma:</b>	BVS		
<b>Rango de Búsqueda:</b>	Desde el 2005 hasta el 10 de octubre del 2025		
<b>Fecha de búsqueda:</b>	10 de octubre del 2025		
<b>Concepto</b>	<b>Nº</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
POBLACIÓN	1	"musculoskeletal diseases"	15.623
	2	"musculoskeletal injuries"	3.405
	3	"adult"	5.305.023
	4	("musculoskeletal injuries" OR "musculoskeletal diseases") AND "adult"	7.132
CONCEPTO	5	"elasticity imaging techniques"	14.376
	6	"Ultrasonography"	1.128.072
	7	"Magnetic resonance imaging"	594.976
	8	"Sensitivity and Specificity"	327.486
	9	"elasticity imaging techniques" AND ("Ultrasonography" OR "Magnetic resonance imaging") AND "Sensitivity and Specificity"	2.662
FINAL	10	((("musculoskeletal injuries" OR "musculoskeletal diseases")) AND ("elasticity imaging techniques" AND ("Ultrasonography" OR "Magnetic resonance imaging") AND "Sensitivity and Specificity"))	5

<b>Base de datos:</b>	COCHRANE		
<b>Plataforma:</b>	Cochrane Library		
<b>Rango de Búsqueda:</b>	Desde el 2005 hasta el 10 de octubre del 2025		
<b>Fecha de búsqueda:</b>	10 de octubre del 2025		
<b>Concepto</b>	<b>Nº</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
POBLACIÓN	1	musculoskeletal diseases.mp. or musculoskeletal disease/ or musculoskeletal disorders.mp. or musculoskeletal disease/ or musculoskeletal pathologies.mp. or musculoskeletal disease/	4498
	2	musculoskeletal injuries.mp. or musculoskeletal injuries/	389
	3	adult.mp. or adult/	648994
	4	(1 or 2) and 3	1087
CONCEPTO	5	ultrasound shear wave elastography/ or elastography/ or elastography.mp.	1402
	6	Ultrasonography.mp. or echography/ or ultrasound.mp. or ultrasound/	55696
	7	Magnetic resonance.mp. or nuclear magnetic resonance/	37890
	8	“Sensitivity and specificity”.mp. or "sensitivity and specificity"/	12996
	9	5 and (6 or 7) and 8	48
FINAL	10	4 and 9	0

<b>Base de datos:</b>	GOOGLE ACADÉMICO		
<b>Rango de Búsqueda:</b>	Desde el 2005 hasta el 10 de octubre del 2025		
<b>Fecha de búsqueda:</b>	10 de octubre del 2025		
<b>Concepto</b>	<b>Nº</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados</b>
POBLACIÓN	1	“musculoskeletal diseases” AND adult	26,700
CONCEPTO	9	“elastography” AND (“Ultrasonography” OR “Magnetic resonance”) AND “Sensitivity and specificity”	14,500
FINAL	10	“musculoskeletal diseases” + “adult” + “elastography” + (“Ultrasonography” OR “Magnetic resonance”) + “Sensitivity and specificity”	58