



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA FISIOTERAPIA**

Ejercicio excéntrico en pacientes con tendinopatía de Aquiles

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Fisioterapia**

Autor:

Mora Cruz Anahi Raphaela

Tutor:

MgSc. María Gabriela Romero Rodríguez

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Anahí Raphaela Mora Cruz, con cédula de ciudadanía 0202426615, autora del trabajo de investigación titulado: Ejercicio excéntrico en pacientes con tendinopatía de Aquiles, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



Anahí Raphaela Mora Cruz

C.I: 0202426615



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **“Ejercicio excéntrico en pacientes con tendinopatía de Aquiles”**, elaborado por la señorita **Anahi Raphaela Mora Cruz**, certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados en hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 12 de noviembre de 2025.

Atentamente,

Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez

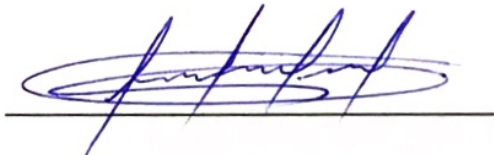
DOCENTE TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

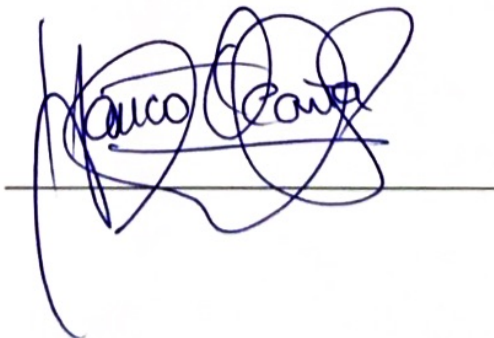
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Ejercicio excéntrico en pacientes con tendinopatía de Aquiles”** presentado por **Anahi Raphaela Mora Cruz** con cedula de identidad número **0202426615**, bajo la tutoría de la **Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez**, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor, no teniendo nada más que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba noviembre de 2025.

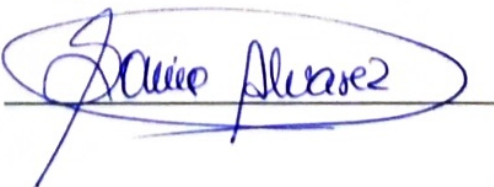
Mgs. María Belén Pérez García
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Sonia Alexandra Álvarez Carrión
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **MORA CRUZ ANAHÍ RAPHAELA** con CC: **0202426615**, estudiante de la Carrera de **FISIOTERAPIA**, Facultad de Ciencias de la Salud; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"EJERCICIO EXCÉNTRICO EN PACIENTES CON TENDINOPATÍA DE AQUILES"**, cumple con el 10% de similitud y 6% de textos potencialmente generados por IA, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Nota: Se procede a la actualización del certificado debido a un error en el documento inicial, en el cual no se incluyó el porcentaje de uso de IA correspondiente al trabajo de titulación de la estudiante. La situación ha sido corregida con el fin de garantizar la transparencia y la integridad del proceso de revisión académica.

Riobamba, 28 de noviembre de 2025


Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez
TUTORA

DEDICATORIA

A Dios quien me ha brindado sabiduría, valentía y resiliencia a lo largo de este recorrido. Su presencia ha sido mi refugio inquebrantable y su palabra, mi guía constante. En mis días de oscuridad, ha sido su luz la que iluminó mi senda, y en mis días de cansancio, su amor me sostuvo.

Dedico este capítulo de mi vida a mí familia, en especial a mis padres Lidia y Rafael quienes han sido mi fortaleza, mi pilar fundamental y mi mayor apoyo, por los innumerables sacrificios que han hecho para que pudiera alcanzar mis metas, por su amor y palabras de aliento, que han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante con determinación y esperanza.

A mi hermana Joss mi vida entera, por su compañía en cada momento y sostenerme en mis días de ansiedad, por alivianar mis días de estrés con sus ocurrencias y risas, por ser mi cable a tierra, por sus palabras, abrazos y sus te amo que han sabido calmar mis angustias y llenar mi corazón de fuerza.

A mí mami Boli por su amor eterno, por ser la abuelita incondicional, por sus bendiciones y oraciones constantes, por socaparme y por armar mi maleta de comida cada domingo para enfrentar mi vida de foránea.

A mis pequeños Pau y Emi por sus apapachos reconfortantes, sus te extrañe Ani y sus ocurrencias que más de una vez han sanado mi alma.

A mis fieles compañeros Manchitas, Tomas y Luly por ser mi curita al corazón, mi apoyo emocional invaluable y mi compañía de desvelos durante noches agotadoras de estudio.

Dedico este proyecto a quienes compartieron conmigo cada sacrificio, desvelo y logro, y me acompañaron con constancia y cariño en este arduo proceso. Su presencia y apoyo fueron parte esencial del camino que hoy me permite alcanzar este anhelado sueño.

Anahi Raphaela Mora Cruz

AGRADECIMIENTO

Gratitud infinita a Dios por iluminar mi camino, ser mi guía constante y no permitirme desmayar. Gracias por guardarme como la niña de tus ojos y sostenerme aun cuando mis fuerzas flaqueaban.

A mi familia por la confianza inquebrantable y la fe que siempre depositaron en mí. Gracias por su amor infinito, por el apoyo moral, por los valores, principios y educación con los que me han formado. A ustedes les debo todo lo que hoy soy, este logro no hubiese sido posible sin su presencia firme en cada etapa de mi vida.

A mis amigos gracias por sostenerme en momentos difíciles y celebrar conmigo los logros alcanzados, por acompañarme y caminar junto a mí en cada paso de este proceso.

A mí tutora Mgs. María Gabriela Romero, gracias por su valiosa guía, paciencia y compromiso durante todo el proceso de este trabajo académico. Su experiencia, dedicación y orientación constante fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de esta investigación.

A todos los que, con su luz, hicieron más llevadero este camino: mi agradecimiento es eterno.

Anahi Raphaela Mora Cruz

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Definición de tendón.....	15
2.2. Arquitectura del tendón	15
2.3 Resistencia del tendón	15
2.4 Tendón de Aquiles	16
2.4.1. Biomecánica	17
2.4.2. Inervación.....	17
2.5. Tendinopatía	17
2.5.1. Clasificación de las tendinopatías	18
2.5.2. Curación natural de la tendinopatía.....	18
2.6. Tendinopatía aquilea.....	19
2.6.1. No insercional.....	19
2.6.2. Insercional	20
2.6.3. Manifestaciones Clínicas.....	20
2.6.4. Epidemiología	21
2.6.6. Factores de riesgo:.....	22
2.7. Diagnóstico	24

2.8.	Tratamiento	25
2.8.6.	Ejercicios excéntricos	25
2.8.7.	Descripción del programa de ejercicios excéntricos	26
3.	CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	28
3.1.	Diseño de investigación	28
3.2.	Tipo de investigación	28
3.3.	Nivel de investigación	28
3.4.	Método de investigación	28
3.5.	Según la cronología de la investigación.....	28
3.6.	Población	28
3.7.	Muestra	29
3.8.	Criterios de inclusión	29
3.9.	Criterios de exclusión	29
3.10.	Técnicas de recolección de datos.....	29
3.11.	Métodos de análisis y procesamiento de datos	29
3.12.	Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.....	31
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1	Resultados de artículos científicos ECAS	37
4.2	DISCUSIÓN	57
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
5.1	Conclusiones	60
5.2	Recomendaciones	60
6.	BIBLIOGRAFÍA	61
7.	ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Músculos que contribuyen al tendón de Aquiles.....	16
Tabla 2 Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro.	31
Tabla 3 Síntesis de los resultados de los artículos ECAS seleccionados.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Descripción del programa de ejercicios excéntricos de Alfredson.	26
Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección.....	31

RESUMEN

Introducción. La tendinopatía se describe como una degeneración o una curación fallida debido a una sobrecarga continua sin una recuperación adecuada. La tendinopatía aquilea es una lesión dolorosa por uso excesivo que es muy común en los atletas, especialmente los que participan en deportes de carrera y salto. **Objetivo.** Establecer la efectividad de los ejercicios excéntricos en pacientes con tendinopatía aquilea, mediante la recopilación y análisis bibliográfico de artículos científicos que reporten mejoras en los síntomas y la funcionalidad. **Método.** Investigación de tipo bibliográfica, descriptiva, basada en el método inductivo. Se incluyeron 39 estudios seleccionados de bases de datos como PubMed, PEDro, Sage Journals, y ScienceDirect. Se aplicaron criterios de inclusión relacionados con idioma, calidad metodológica PEDRO a partir de 6, y periodo de publicación 2014-2024. **Resultados.** La mayoría de las investigaciones demostraron que el protocolo de Alfredson produce una mejora considerable en el dolor evaluado con VAS, la funcionalidad mediante VISA-A y la estructura del tendón. Además, las combinaciones con otras terapias (láser, ondas de choque, acupuntura, suplementos) proporcionaron beneficios adicionales, aunque en varios casos no hubo diferencias significativas. **Conclusión.** Los ejercicios excéntricos demostraron ser efectivos en la mayoría de los estudios, con mejoras significativas en dolor y la recuperación de la funcionalidad tanto en su porción media como inserción. Además, favorecen la remodelación estructural del tendón a largo plazo, consolidándose como base del tratamiento fisioterapéutico para la tendinopatía aquilea, incluso cuando se combinan con otras terapias.

Palabras clave: tendinopatía aquilea, ejercicio excéntrico, protocolo Alfredson, VISA-A y VAS.

ABSTRACT

Introduction. Tendinopathy is described as degeneration or failed healing due to continuous overload without adequate recovery. Achilles tendinopathy is a painful overuse injury common among athletes, especially those who participate in running and jumping sports. **Objective.** To establish the effectiveness of eccentric exercises in patients with Achilles tendinopathy, through the collection and bibliographic analysis of scientific articles reporting improvements in symptoms and functionality. **Method.** Bibliographic, descriptive research based on the inductive method. Thirty-nine studies were selected from databases such as PubMed, PEDro, Sage Journals, and ScienceDirect. Inclusion criteria included language, a PEDRO methodological quality score of 6 or higher, and a publication period of 2014-2024. **Results.** Most studies showed that the Alfredson protocol produces a considerable improvement in pain (assessed with VAS), functionality (assessed with VISA-A), and tendon structure. In addition, combinations with other therapies (laser, shock waves, acupuncture, supplements) provided additional benefits, although in several cases there were no significant differences. **Conclusion.** Eccentric exercises proved effective in most studies, with significant improvements in pain and functional recovery at both the middle portion and the insertion. In addition, they promote long-term structural remodeling of the tendon, establishing themselves as the basis of physiotherapeutic treatment for Achilles tendinopathy, even when combined with other therapies.

Keywords: Achilles tendinopathy, eccentric exercise, Alfredson protocol, VISA-A, and VAS.



Reviewed by:

Mgs. Hugo Romero

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0603156258

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La tendinopatía se describe como una degeneración o una curación fallida debido a una sobrecarga continua sin una recuperación adecuada. La tendinopatía aquilea es una lesión dolorosa muy común en los atletas, especialmente aquellos que participan en deportes de carrera y salto (1). La causa exacta de la tendinopatía puede diferir; sin embargo, en los atletas la condición más frecuente fue la carga excesiva con un tiempo de recuperación inadecuado entre las sesiones de entrenamiento. Además del dolor, la tendinopatía aquilea se acompañó de alteraciones en la estructura y las propiedades mecánicas del tendón, alteración de la función de las extremidades inferiores y miedo al movimiento (1).

La aplicación del ejercicio excéntrico se demostró como una alternativa terapéutica eficaz en el tratamiento de la tendinopatía del tendón de Aquiles. Este ejercicio se definió por la contracción del músculo mientras este se alarga al generar fuerza (2). A su vez, demostraron ser más efectivos en aspectos clave como la reducción del dolor, la mejora de la funcionalidad, el retorno a la actividad previa, la restauración de la estructura normal del tendón y la optimización de su vascularización (3).

Las alteraciones del tendón de Aquiles fueron comunes en la población general y en la práctica ortopédica diaria. Su incidencia aumentó por factores como el envejecimiento, mejor acceso a la salud, uso prolongado de medicamentos y actividad deportiva irregular, generando un impacto social importante (4).

La tendinopatía aquilea se presentó como una lesión incapacitante que afecta a 2 de cada 1.000 personas sedentarias entre 35 y 45 años, con mayor prevalencia en hombres. En el deporte afectó al 30% de corredores (8% anual) y al 7,5% de atletas que saltan. De los casos anuales, el 66% correspondió a tendinopatías en la sustancia media, 23% en la entesis, 8% en la unión miotendinosa y 3% fueron roturas completas (5).

En Ecuador, no existieron datos epidemiológicos concretos relacionados con la tendinopatía aquilea, lo que mostró una falta de información regional en la literatura científica.

Esta patología resultó común y afectó notablemente la calidad de vida al limitar actividades diarias, deportivas y laborales. Uno de los factores clave para el éxito del tratamiento de la tendinopatía de Aquiles (TA) fue la identificación temprana de la afección; por lo tanto, el diagnóstico de TA debió ser preciso y oportuno. La identificación de criterios diagnósticos claros ayudó a identificar el problema, establecer el tratamiento adecuado y determinar el

pronóstico. Si bien existieron diversas pruebas diagnósticas como exploración clínica, imágenes y pruebas clínicas, no fue fácil definir las pruebas diagnósticas exactas ni los síntomas necesarios para diagnosticar la TA (6).

En Ecuador, el tratamiento fisioterapéutico de la tendinopatía aún fue limitado, lo que subrayó la necesidad de generar evidencia que respalde su implementación clínica.

Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es establecer la efectividad de los ejercicios excéntricos en pacientes con tendinopatía aquilea, mediante la recopilación y análisis bibliográfico de artículos científicos que reporten mejoras en los síntomas y la funcionalidad.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición de tendón

El tendón es una estructura anatómica de tejido conectivo fibroso denso y regular que ancla el músculo al hueso. Tiene como función principal transmitir fuerza muscular al esqueleto con mínima pérdida de energía y juega un importante rol en la propiocepción (5).

2.2. Arquitectura del tendón

Los tendones tienen una organización jerárquica. Una vaina de tejido conectivo llamada epitenón encierra la periferia del tendón. Las subunidades del tendón son los fascículos, que consisten en numerosas fibras de colágeno que están unidas entre sí. Los fascículos tienen forma irregular y varían en diámetro, desde 150 a 500 μm , con una disposición de entrelazado compleja. Alrededor de los fascículos hay un compartimento de tejido conectivo denominado matriz interfascicular (IFM), también llamada tejido conectivo endotendinoso (endotenón), que contiene vasos sanguíneos y nervios. El endotenón divide el tendón en las subunidades del fascículo y se conecta con el epitenón (7).

Como en la mayoría de los tejidos conectivos, el tendón está compuesto principalmente de agua, entre un 55% y 70% del peso total y el porcentaje restante en su mayoría se compone de colágenos, entre un 60% y un 85% del total en un tendón seco. El colágeno tipo I es el más abundante en los tendones, entre un 70% y 80% (5).

2.3 Resistencia del tendón

La fuerza y la resistencia de un tendón dependen de su diámetro y longitud. Las propiedades biomecánicas de los tendones están relacionadas con el diámetro y la disposición de las fibrillas de colágeno. Los tendones sometidos a un alto estrés tienen fibrillas de mayor diámetro, que son menos flexibles que las de menor tamaño (8).

La capacidad de los tendones para absorber y transmitir las fuerzas musculares está relacionada con sus pliegues. Las investigaciones revelan que mayores cargas sobre los tendones producen ángulos más amplios en la base del pliegue. El estiramiento del tendón aplanan gradualmente los pliegues, que actúan como amortiguadores durante las etapas iniciales de tracción. Posteriormente, los pliegues permiten que el tendón recupere su forma al cesar la aplicación de fuerza. El aplanamiento del pliegue se produce gradualmente desde los bordes exteriores hacia el centro (8).

2.4 Tendón de Aquiles

El tendón de Aquiles (TA) es uno de los tendones más grandes, gruesos y fuertes del cuerpo humano (7). Tiene una longitud aproximada de 150 mm, un grosor de 5 a 7 mm y una anchura de aproximadamente 20 mm (9). El tendón de Aquiles está expuesto a las tensiones más elevadas del cuerpo, que pueden llegar a ser diez veces el peso corporal en actividades como la carrera, el salto y el pivote. En saltos repetitivos se ha registrado una fuerza cercana a 4000 Newtons, que equivale al doble de la fuerza que se genera al impactar con el suelo (7).

El TA se compone de tres subtendones rotatorios que se originan de las tres partes del músculo tríceps sural: la cabeza medial del gastrocnemio (MG), la cabeza lateral del gastrocnemio (LG) y el músculo sóleo (SOL). Estos subtendones descienden, rotando lateralmente hasta su punto de inserción, la tuberosidad calcánea (7). En el 52% de los individuos, el músculo sóleo aporta un 52% a la formación del tendón, mientras que el gastrocnemio representa un 48%. La longitud del sóleo fluctúa entre 3 y 11 cm, y el gastrocnemio tiene una medida que se sitúa entre 11 y 16 cm (7).

Tabla 1 Músculos que contribuyen al tendón de Aquiles.

Músculo	Origen		Inserción	Función
Gemelo del tríceps sural				
Cabeza medial	Fémur	Cóndilo medial, cara poplítea	Tendón calcáneo	Flexión plantar
	Cabeza lateral	Fémur	Cóndilo lateral	
Sóleo	Peroné	Cabeza 1/3 proximal del eje diafisario	Tendón calcáneo	Flexión plantar
	Tibia	Línea poplítea		

*Tomado de: Hislop, HJ, Montgomery J. Daniels-Worthingham's: Pruebas funcionales musculares: Técnicas de exploración manual. 6a ed. Marban; 1999. Cap. 5, Examen de los músculos de la extremidad inferior; p.211.

2.4.1. Biomecánica

El gastrocnemio y el sóleo actúan conjuntamente como los principales flexores plantares del pie en la articulación del tobillo durante la marcha. Ambos se activan durante el último 80% de la fase de apoyo y desempeñan un papel fundamental en la propulsión y el equilibrio. Los músculos posteriores, especialmente el sóleo, actúan como estabilizadores y desempeñan un papel fundamental en el equilibrio al resistir la fuerza reactiva del suelo sobre la pierna de apoyo a medida que la extremidad en la fase de balanceo avanza, creando un momento dorsiflexorio en la articulación del tobillo (11).

Entre los tejidos elásticos del cuerpo humano, el tendón de Aquiles (TA) se considera una de las ventajas evolutivas clave para la locomoción humana. De hecho, durante la marcha y la carrera, la contribución de la energía de deformación elástica del TA al trabajo positivo generado por las unidades músculo-tendinosas (MTU) del tríceps sural es mayor del 50%. Además, durante la marcha y la carrera, las MTU de los flexores plantares generan más del 40% del trabajo mecánico total en todo el cuerpo (12).

2.4.2. Inervación

El tendón cuenta con inervación de troncos nerviosos cutáneos, musculares y peritendinosos, no obstante, la mayoría de las fibras no entran en el cuerpo del tendón, y desembocan en su superficie. Destacan dos tipos: (13)

- **Fibras mielinizadas:** actúan como mecanorreceptores, recabando información sobre cambios en la presión y la tensión. Uno de los receptores más importantes lo constituye el Órgano tendinoso de Golgi (13).
- **Fibras no mielinizadas:** llevan a cabo su función como nociceptores, detectando y transmitiendo impulsos nerviosos, aunque no son los únicos responsables del dolor (13).

2.5. Tendinopatía

El término tendinopatía se refiere a una lesión crónica del tendón, siendo la lesión por uso excesivo la más común. El síndrome clínico más característico de la tendinopatía es el dolor, edema y la pérdida de forma progresiva de la funcionabilidad del tendón, lo que conlleva a un deterioro del rendimiento (5). La patología del tendón se clasifica en tres fases teóricas: tendinopatía reactiva, deterioro del tendón y tendinopatía degenerativa (3).

2.5.1. Clasificación de las tendinopatías

- **Tendinopatía reactiva:** Son el resultado de sobrecargas agudas ya sea por fuerzas de compresión o tensionales y en las que no está presente una respuesta inflamatoria celular. Estas tendinopatías podrían producirse en deportistas que están desentrenados tras un periodo de recuperación de una lesión, en tendones que hubiesen estado expuestos a altas cargas tras un periodo de descarga, en personas sedentarias que hayan aumentado su actividad física, etc (5).

En la clínica, las tendinopatías reactivas son el producto de un incremento de la actividad física para la cual el tendón está poco adaptado, aunque también podrían darse por un traumatismo directo (5).

- **Tendón desestructurado:** Esta fase ha sido descrita como recuperación fallida, donde existe una mayor desorganización de la matriz celular que la descrita anteriormente en la fase de tendinopatía reactiva. Esta fase es el paso intermedio donde el desarrollo y la progresión de la desorganización de la estructura fibrilar se produce antes de la última fase, la degenerativa. En esta fase se incrementa el número de células tendinosas, el incremento de síntesis de colágeno y proteoglicanos y como consecuencia que se inicia la desorganización de la matriz y la ruptura del colágeno (5).
- **Tendinopatía degenerativa:** La descripción de esta fase la podemos encontrar en la literatura como la progresión de los cambios a nivel celular, de la desestructuración del colágeno y la aparición de la neovascularización. En esta aparecen zonas de muerte celular sea por fallo en los tenocitos, apoptosis o traumatismo y la capacidad de reversibilidad en los cambios patológicos es muy improbable (5).

2.5.2. Curación natural de la tendinopatía

La reparación del tendón implica una secuencia de tres fases

- **Fase inflamatoria:** Dura unos pocos días los eritrocitos y las células inflamatorias migran al sitio de la lesión dentro de las primeras 24 h. Se liberan factores vasoactivos y quimiotácticos con aumento de la permeabilidad vascular, inicio de la angiogénesis, proliferación de tenocitos y producción de fibra de colágeno (13).
- **Fase proliferativa.** Después de unos días la síntesis de colágeno tipo III alcanza un pico durante esta etapa, que dura algunas semanas. El contenido de agua y las concentraciones

de glicosaminoglicano permanecen altas durante esta etapa. La reparación del tendón coincide con la proliferación de tenocitos en el epitenón y el endotenón, así como en la vaina del tendón (13).

- **Etapas de modelado:** Después de aproximadamente 6 semanas el tejido de curación se redimensiona y se remodela. Las síntesis de celularidad, colágeno y glicosaminoglicano disminuyen. Esta fase de remodelación comienza con un proceso de consolidación fibrosa. Durante este período, el tejido de reparación cambia de celular a fibroso y las fibras de colágeno se alinean en la dirección de las cargas aplicadas al tendón. Posteriormente, tras la décima semana post-lesión, se inicia la fase de maduración, con una transformación gradual del tejido fibroso a tejido tendinoso cicatricial a lo largo de un año (13).

2.6. Tendinopatía aquilea

La tendinopatía aquilea es una afección frecuente por sobreuso que se caracteriza por microtraumatismos tisulares degenerativos y acumulativos. Es en gran medida un diagnóstico clínico en el que el paciente suele presentar dolor localizado que empeora con las actividades que implican carga sobre el tendón (15).

La tendinopatía aquilea se puede dividir en dos categorías distintas según la ubicación: tendinopatía insercional y tendinopatía de la porción media (no insercional), que tienen características únicas y diferencias en las estrategias de tratamiento (15).

2.6.1. No insercional

- **Tendinopatía aquilea de la porción media:** Ubicada de 2 cm a 6 cm proximal a la inserción, es más común y representa hasta el 66% de los casos (15). Los mecanismos patológicos tienen lugar en el cuerpo del tendón que, al ser una zona mal vascularizada, predispone al desarrollo de cambios degenerativos. Suele asociarse con microrroturas cuando están presentes mecanismos por sobreuso. La presencia de este tipo de patología es menos frecuente en la unión miotendinosa, que se relaciona más con fenómenos de desgarro muscular (16).
- **Paratendinosis del Aquiles:** En la paratendinopatía crónica existe engrosamiento del paratenón como consecuencia de exudado fibrinoso, multiplicación de fibroblastos, la

creación de tejido conectivo y las adherencias entre el tendón, paratenón y fascia crural (17).

2.6.2. Insercional

- **Tendinopatía aquilea insercional:** Ocurre en el sitio de inserción en el calcáneo. Se pueden observar espolones óseos, entesofitos y calcificaciones cerca de la inserción y pueden contribuir a la bursopatía retrocalcánea o calcánea superficial (15). Los síntomas cursan con dolor a la palpación, aumento de volumen y limitación funcional con dolor mecánico. Histopatológicamente, existe una osificación del fibrocartílago propio de la entesis y, en ocasiones, roturas parciales del tendón en la interfase tendón-hueso (18).
- **Bursitis retrocalcánea:** Se caracteriza por la presencia de edema en la zona del receso retrocalcáneo y se propaga a los tejidos blandos cercanos, tanto lateral como medialmente a su inserción, provocando una protuberancia en el área posterosuperior del calcáneo. En ciertas ocasiones puede hallarse enfermedad de Haglund concomitante. En los análisis histopatológicos se observan signos de degeneración y/o calcificación en el fibrocartílago, hipertrofia de pliegues sinoviales y acumulación de líquido en la bursa (17).
- **Bursitis calcánea superficial:** Presenta edema a nivel de la bursa que se extiende a tejidos blandos circundantes y alteraciones tróficas en la piel. Se vincula con el empleo de calzado rígido. La ubicación más frecuente es en la parte posterolateral del calcáneo, aunque también puede encontrarse en la zona posteromedial y en la parte posterior. Al microscopio la bursa esta recubierta por tejido sinovial hipertrófico (17).

2.6.3. Manifestaciones Clínicas

El síndrome clínico más característico de la tendinopatía es el dolor, el edema y la pérdida de forma progresiva de la funcionabilidad del tendón, lo que conlleva a un deterioro del rendimiento. Además, la discapacidad que se produce en las lesiones de los tendones puede durar varios meses a pesar de estar recibiendo un tratamiento adecuado. También se han observado cambios a nivel estructural en el tendón, afectado la capacidad de carga y tolerancia de éste negativamente. En los pacientes con tendinopatía aquilea, el tendón se vuelve engrosado, irregular y de color marrón (5).

2.6.4. Epidemiología

Las alteraciones que afectan el tendón de Aquiles son muy comunes tanto en la población general como en la práctica ortopédica diaria. Su incidencia está en aumento, impulsada por factores como el envejecimiento de la población, el mejor acceso a los servicios de salud, el uso prolongado de ciertos medicamentos, la participación irregular en actividades deportivas, entre otros. Este incremento ha generado un impacto significativo en la sociedad (4).

La tendinopatía aquilea es una lesión muy incapacitante, que afecta aproximadamente a 2 de cada 1.000 personas que llevan una vida sedentaria, en edades comprendidas entre los 35 y 45 años, con una tasa de prevalencia mayor en hombres que en mujeres. A nivel deportivo afecta aproximadamente al 30% de los corredores con una incidencia anual del 8% y al 7,5% de los atletas profesionales que realizan saltos durante su actividad deportiva. Del 8% de incidencia anual, el 66% son tendinopatías que afecta a la sustancia media del tendón, el 23% equivalen a problemas en la entesis, el 8% en la unión miotendinosa y un 3% para las roturas totales del tendón de Aquiles (5).

La forma no insercional de la enfermedad tiene una incidencia de alrededor de 1,85 por 1.000 habitantes y es responsable del 6 al 17% de las lesiones de los corredores. La prevalencia de esta afección se estima en el 0,2% de los pacientes sedentarios y El 9% de los deportistas, mostrando una característica creciente en las últimas décadas (4).

Las tendinopatías de inserción tienen una incidencia poblacional del 3,7% y corresponden al 25% de todas las enfermedades del tendón de Aquiles. La prevalencia en deportistas corredores oscila entre el 5 y el 18%. Ocurren tanto en pacientes sedentarios, afectando profundamente sus funciones y calidad de vida, como en deportistas profesionales, provocando pérdida de rendimiento e ingresos. Se estima que el 50% de los corredores sufrirán al menos un episodio de tendinopatía de inserción durante su vida (4).

En Ecuador, no existen datos epidemiológicos concretos relacionados con la tendinopatía aquilea, lo que muestra una falta de información regional en la literatura científica.

2.6.5. Etiología

Existen múltiples hipótesis sobre la etiología de esta enfermedad, incluyendo el uso excesivo, el desequilibrio muscular, la desalineación y la disminución del aporte sanguíneo y la resistencia a la tracción relacionada con el envejecimiento. Actualmente, se cree que la etiología es

multifactorial, con factores mecánicos, vasculares, neurales y genéticos que desempeñan diferentes papeles en el proceso patológico. Las enfermedades sistémicas y algunos medicamentos también influyen en el desarrollo de esta afección (4).

2.6.6. Factores de riesgo:

2.6.6.1 Factores de riesgo no modificables

- **Genética**

El gen COL5A1 está asociado con un mayor riesgo de desarrollar patologías tendinosas y dolor en los tendones. Además, las enfermedades relacionadas con el colágeno tipo I, como el síndrome de Marfan, también pueden comprometer la salud y funcionalidad de los tendones (14).

Por otro lado, se ha identificado que los polimorfismos en la longitud del fragmento BstUI están estrechamente vinculados con la tendinopatía crónica del tendón de Aquiles, lo que subraya la influencia genética en la susceptibilidad a este tipo de afecciones (14).

- **Enfermedades autoinmunes**

En enfermedades como la artritis psoriásica, el síndrome del escritor o la colitis ulcerosa, entre otras, los pacientes a menudo presentan problemas relacionados con la inserción del tendón de Aquiles (14).

- **Mujeres en transición hormonal**

La condición hormonal de las mujeres, particularmente en las etapas premenopáusica y posmenopáusica, está asociada con un mayor riesgo de desarrollar patologías y dolor en los tendones. A medida que las mujeres atraviesan estas fases, los cambios hormonales pueden aumentar su susceptibilidad a lesiones tendinosas (14).

- **Antibióticos fluoroquinolonas**

El tendón puede romperse dentro de los seis días posteriores al inicio del tratamiento con ciertos medicamentos. Se ha identificado una asociación significativa entre el uso de fluoroquinolonas y las lesiones tendinosas, particularmente la ruptura del tendón de Aquiles y el desarrollo de tendinopatías (14).

2.6.6.2. Factores de riesgo modificables

- **Carga**

Un aumento en la carga, especialmente después de un período de descarga debido a una lesión, puede desencadenar dolor en el tendón. Esto ocurre porque, tras un tiempo de inactividad, la capacidad del tendón para soportar cargas disminuye. Como resultado, al retomar el entrenamiento habitual, se genera un incremento relativo en la carga aplicada al tendón, lo que puede provocar dolor debido a su debilitamiento y menor tolerancia al esfuerzo (14).

- **Sección de carga**

Está relacionado con actividades como el cambio de aparatos ortopédicos, calzado o superficies, ya que estas modificaciones alteran la interacción entre el tendón y la superficie de apoyo del pie. Esto, a su vez, representa un cambio significativo en la carga aplicada al tendón (14).

- **Carga de dorsiflexión**

Este es un caso particular en personas que han sufrido un esguince de tobillo o que presentan un tobillo naturalmente rígido. Se ha demostrado que, mediante movilizaciones y estiramientos del tendón de Aquiles y el tendón rotuliano, es posible aumentar el rango de dorsiflexión. Esto facilita una mayor absorción de energía en el complejo del tobillo, reduciendo así la carga aplicada sobre el tendón (14).

- **Peso corporal**

El aumento del peso corporal genera un mayor estrés mecánico sobre los tendones, lo que puede comprometer su salud y función. Además, la grasa visceral, conocida por su naturaleza proinflamatoria, desencadena una serie de cambios sistémicos e inflamatorios en el organismo. Estos procesos incrementan el riesgo de desarrollar condiciones metabólicas como la resistencia a la insulina y la diabetes tipo II, que a su vez suelen estar asociadas con niveles elevados de colesterol (14).

En lo que respecta a los tendones, el colesterol puede acumularse directamente en ellos, afectando su estructura y funcionalidad. Asimismo, la diabetes tipo II está estrechamente relacionada con el depósito de productos finales de glicación avanzada en los tendones, lo que contribuye a su endurecimiento. Este cambio estructural altera la capacidad del tendón para adaptarse a las cargas, aumentando el riesgo de lesión y disfunción (14).

2.7.Diagnóstico

El diagnóstico de AT se basa principalmente en la historia clínica y el examen físico, la imagen instrumental puede ser útil para confirmar el diagnóstico clínico (6).

La exploración física desempeña un papel fundamental en el diagnóstico de la AT, ya que permite descartar otras afecciones que pueden causar síntomas similares. Una tendinopatía del cuerpo principal del tendón de Aquiles presenta, en la inspección física, una zona dolorosa de inflamación intratendinosa que se mueve con el tendón y cuya sensibilidad disminuye o desaparece notablemente al estirarlo. Una AT insercional presenta dolor que generalmente surge del talón y se exacerba con la movilización activa y pasiva (6).

Hay tres medidas clínicas principales que consisten en maniobras simples durante el examen físico, que pueden ayudar a los médicos a diagnosticar la AT:

- **Prueba del Royal London Hospital (RLHT):** la prueba se realiza con el paciente en decúbito prono con el pie fuera del borde del banco y el tobillo en posición neutra. La prueba consiste en palpar el tendón de Aquiles para buscar dolor. Luego, se palpa el punto de dolor en la dorsiflexión máxima del tobillo y en la flexión plantar máxima del tobillo. La prueba se considera positiva para AT si el dolor en el punto de dolor identificado inicialmente está ausente en la dorsiflexión máxima del tobillo (6).
- **Palpación:** esta maniobra consiste en una palpación suave de toda la longitud del tendón, comprimiéndolo de proximal a distal entre el pulgar y el índice. La prueba se considera positiva si el paciente refiere dolor (6).
- **Signo del Arco:** La prueba se realiza con el paciente en la misma posición que la RLHT. El médico palpa el tendón de distal a proximal en busca de engrosamiento localizado. A continuación, colocando los dedos sobre la zona inflamada, se le pide al paciente que realice dorsiflexión y flexión plantar del tobillo. La prueba se considera positiva si la zona inflamada se mueve con el movimiento del tobillo (6).
- La gravedad de la TA se puede medir mediante la Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte (VISA-A), la cual explora los dominios de dolor, función y actividad. La puntuación de 100, obtenida de la suma de las puntuaciones de cada dominio, corresponde al valor que obtendría una persona sana. El cuestionario VISA-A proporciona un índice válido, fiable y fácil de usar para evaluar la gravedad de la TA (6).

Las imágenes ofrecen tres métodos para diagnosticar la AT: radiografías, ecografía (US) y resonancia magnética (MRI) (6).

- Por lo general, se requieren radiografías para pacientes que presentan síntomas que duran más de seis semanas; generalmente, las radiografías del pie se pueden utilizar para evaluar la presencia de un espolón calcáneo posterior (signo de AT insercional), tamaño de entesofitos, calcificaciones intratendinosas y una deformidad de Haglund. Además, una bursitis retrocalcánea se puede diagnosticar analizando la forma y el brillo del triángulo de Kager en las imágenes radiográficas (6).
- Mediante la ecografía es posible visualizar el tejido conectivo alrededor de los tendones, detectar la presencia de edema y analizar la vascularización a través del modo de flujo Doppler (14).
- Por su parte, la resonancia magnética, posibilita la identificación del incremento del contenido de agua dentro del tendón, el aumento del grosor tendinoso, así como una visualización detallada de las articulaciones y el cartílago circundante (14).

2.8.Tratamiento

El tratamiento con el mayor nivel de evidencia para la tendinopatía de Aquiles es la rehabilitación con ejercicios. El propósito del ejercicio es proporcionar carga mecánica al tendón para promover la remodelación, disminuir el dolor y mejorar la resistencia y la fuerza de los músculos de la pantorrilla y la función de la parte inferior de la pierna (1).

2.8.6. Ejercicios excéntricos

El ejercicio excéntrico se refiere a la contracción muscular en la que el músculo se alarga mientras genera fuerza. Estas contracciones son esenciales tanto en nuestras actividades cotidianas como en las deportivas, y desempeñan un papel clave en los programas terapéuticos para el tratamiento de las tendinopatías. Los ejercicios excéntricos han demostrado ser particularmente efectivos para reducir el dolor, mejorar la funcionalidad, facilitar el regreso a la actividad habitual, restaurar la normalidad estructural y promover la vascularización del tendón (2).

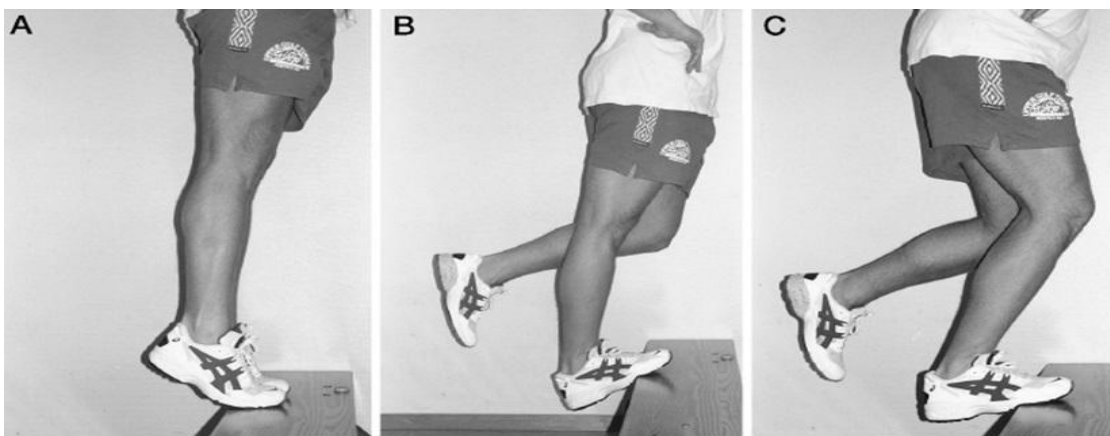
Numeros autores sugieren el tratamiento conservador como una estrategia inicial. Un Programa de Ejercicios Excéntricos (PEE) se considera el método más efectivo para tratar la tendinopatía del tendón de Aquiles, debido a los hallazgos de Curwin, y Curwin y Stanish, que enfatizaron la relevancia del entrenamiento excéntrico como una parte de la recuperación de las lesiones tendinosas. ESsto fue expuesto por Alfredson, Pietilä, Jonsson y Lorentzon (1998) (3). En el programa de Alfredson, la unidad músculo-tendinosa flexora plantar se trabaja de manera excéntrica al realizar caídas del talón en el lado afectado, mientras se utiliza la extremidad no lesionada para regresar (de manera concéntrica) a la posición inicial (19).

2.8.7. Descripción del programa de ejercicios excéntricos

El programa está compuesto por un ciclo de 12 semanas en el que el paciente es instruido para realizar los ejercicios excéntricos dos veces al día siete veces por semana. Cada ejercicio se ejecuta en 3 series de 15 repeticiones cada una. El dolor durante el ejercicio debe ser tolerado, sin embargo, no debe convertirse en incapacitante. Una vez que el paciente logre realizar los ejercicios sin dolor o con mínima incomodidad se incrementará la carga proporcionalmente mediante el uso de una mochila lastrada con pesos (3).

1. Contracción excéntrica del tríceps sural con la rodilla extendida
2. Contracción excéntrica del tríceps sural con la rodilla ligeramente flexionada para aumentar la activación del músculo sóleo (3).

Figura 1 Descripción del programa de ejercicios excéntricos de Alfredson.



*Tomado de: Arnal-Gómez A, Espí-López GV, Cano-Heras D, Muñoz-Gómez E, Balbastre Tejedor I, Ramírez-Iñiguez de la Torre MV, et al. Revisión bibliográfica sobre la eficacia del ejercicio excéntrico como tratamiento

para la tendinopatía del tendón de Aquiles. Arch Prev Riesgos Labor [Internet]. 2020;23(2):211–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12961/aprl.2020.23.02.07>

- a)** Posición de partida con el cuerpo erguido y de pie en flexión plantar de tobillo con todo el peso del cuerpo sobre el antepié, llegando a esa posición utilizando únicamente la pierna no lesionada.
- b)** Tríceps sural cargado excéntricamente mediante el descenso del talón con la rodilla extendida.
- c)** Mismo ejercicio que en (B) pero con la rodilla ligeramente flexionada (3).

3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1.Diseño de investigación

La presente investigación fue de tipo documental ya que se orienta a la recopilación de información contenida en soportes documentales como libros y artículos, basándose en la aproximación al documento mediante técnicas de lectura y a la recuperación de la información mediante la reseña y el resumen.

3.2.Tipo de investigación

Se utilizó el tipo de investigación bibliográfica lo que implica la búsqueda sistemática y exhaustiva de diferentes fuentes de información como bases de datos, buscadores, repositorios, etc. Esto con el fin de detectar y seleccionar material significativo en función del tema planteado.

3.3.Nivel de investigación

La investigación fue descriptiva ya que tiene como objetivo describir características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes, a través de información verídica y precisa, donde lo fundamental son las características observables y verificables.

3.4.Método de investigación

Se aplicó el método inductivo que fue un procedimiento de investigación que deriva hechos generales a partir de hechos específicos. Es decir, se pasa de los datos a la teoría, o de lo específico a lo general.

3.5.Según la cronología de la investigación

El estudio fue retrospectivo ya que se indaga sobre hechos ocurridos en el pasado a través de la recopilación bibliográfica.

3.6.Población

La población está conformada por 289 estudios clínicos seleccionados mediante una búsqueda sistemática en base de datos especializadas, los cuales abordan intervenciones basadas en ejercicios excéntricos en pacientes con tendinopatía de Aquiles.

3.7.Muestra

Finalmente, se seleccionaron 20 artículos que cumplieran con los criterios establecidos para la investigación, los cuales fueron evaluados mediante la base de datos Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Estos estudios conformaron el corpus definitivo utilizado tanto para el análisis como para el sustento teórico de la presente investigación.

3.8.Criterios de inclusión

- Artículos científicos que contengan las variables de estudio.
- Artículos científicos que se encuentren en diferentes idiomas como inglés, portugués y español acerca del tema de estudio.
- Artículos publicados a partir del año 2014.
- Artículos científicos a partir de 6 en la puntuación según la escala de PEDro.

3.9.Criterios de exclusión

- Artículos con acceso restringido.
- Artículos con insuficiente respaldo científico.
- Artículos científicos duplicados en diferentes bases de datos.
- Artículos de redacción incompleta.

3.10. Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos se basó en una revisión bibliográfica estructurada, utilizando bases de datos especializadas como PubMed, PEDro, Sage Journals, y ScienceDirect. Para optimizar la búsqueda, se emplearon términos clave relacionados con el tema, como “ejercicios excéntricos” y “tendinopatía aquilea”, combinados mediante operadores booleanos (AND, OR, NOT) que permitieron refinar los resultados. Los estudios fueron seleccionados conforme a criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Posteriormente, se realizó un análisis crítico del contenido y se evaluó la calidad metodológica de los artículos mediante la escala PEDro, lo que permitió garantizar la validez y confiabilidad de la información recopilada.

3.11. Métodos de análisis y procesamiento de datos

Para el diseño metodológico de este estudio, se adoptaron las directrices de la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), las cuales

orientan el desarrollo de revisiones sistemáticas a través de cuatro fases clave: identificación, cribado, evaluación de elegibilidad e inclusión de los estudios. Este enfoque también contempla la representación visual del proceso mediante un diagrama de flujo, que permite transparentar cada etapa del procedimiento de selección documental.

Asimismo, se aplicó la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) para valorar la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en el corpus, garantizando así el rigor científico de las fuentes utilizadas.

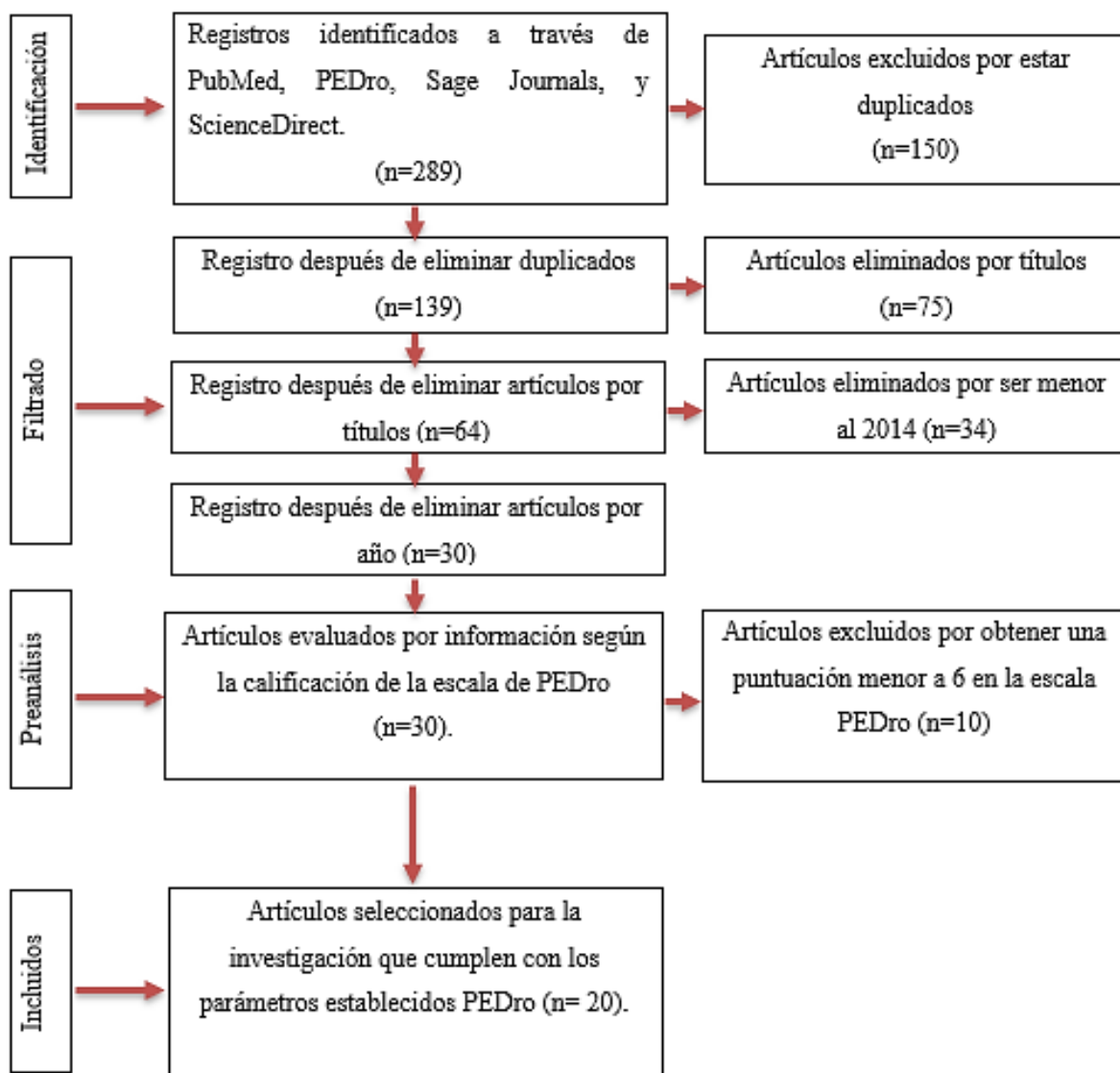


Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección.

* Tomado de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Moher D. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Systematic reviews. 2021; 10(1): 1-11.

3.12. Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

Tabla 2 Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro.

Nº	AUTOR/AÑO	TITULO ORIGINAL	TITULO TRADUCIDO	BASE DE DATOS	PEDro
1	Kirwan 2024 (20)	Topical glyceryl trinitrate (GTN) and eccentric exercises in the treatment of mid-portion achilles tendinopathy (the NEAT trial): a randomised double-blind placebo-controlled trial	Trinitrato de glicerilo tópico (GTN) y ejercicios excéntricos en el tratamiento de la tendinopatía aquilea de la porción media (ensayo NEAT): un ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	PubMed	10/10
2	Qureshi 2024 (21)	A Comparative Study of the Graston Technique and Alfredson Protocol in the Management of Achilles Tendinopathy	Estudio comparativo de la técnica Graston y el protocolo Alfredson en el tratamiento de la tendinopatía aquilea	PubMed	6/10
3	Shriya 2024 (22)	Effectiveness of Low-Level Laser Therapy Combined With Eccentric Exercise in Treating Midportion	Eficacia de la terapia láser de baja intensidad combinada con ejercicio excéntrico en el tratamiento de la	PubMed	7/10

		Achilles Tendinopathy: Randomized Controlled Trial	A tendinopatía aquilea de la porción media: un ensayo controlado aleatorizado		
4	Radovanović 2022 (23)	Evidence-Based High-Loading Tendon Exercise for 12 Weeks Leads to Increased Tendon Stiffness and Cross-Sectional Area in Achilles Tendinopathy: A Controlled Clinical Trial	Ejercicios tendinosos de alta carga basados en evidencia durante 12 semanas aumentan la rigidez y el área transversal del tendón en la tendinopatía aquilea: un ensayo clínico controlado	PubMed	6/10
5	Abdelkader 2021 (24)	Short- and Intermediate-Term Results of Extracorporeal Shockwave Therapy for Noninsertional Achilles Tendinopathy	Resultados a corto y mediano plazo de la terapia de ondas de choque extracorpóreas para la tendinopatía aquilea no insercional	PubMed	9/10
6	Al-Ani 2021 (25)	Radiofrequency Microtenotomy or Physical Therapy for Achilles Tendinopathy: Results of a Randomized Clinical Trial	Microtenotomía por radiofrecuencia o fisioterapia para la tendinopatía aquilea: resultados de un ensayo clínico aleatorizado	PubMed	6/10
7	Mansur 2021 (26)	Shockwave Therapy Plus Eccentric Exercises Versus Isolated Eccentric Exercises for Achilles Insertional	Terapia de ondas de choque más ejercicios excéntricos versus ejercicios excéntricos aislados para la tendinopatía insercional del tendón de	PubMed	8/10

		Tendinopathy: A Double-Blinded Randomized Clinical Trial	Aquiles: un ensayo clínico aleatorizado y doble ciego		
8	Habets 2021 (27)	No Difference in Clinical Effects When Comparing Alfredson Eccentric and Silbernagel Combined Concentric-Eccentric Loading in Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial	No hay diferencias en los efectos clínicos al comparar la carga excéntrica de Alfredson y la carga concéntrica-excéntrica combinada de Silbernagel en la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	8/10
9	van der Vlist 2020 (28)	Effectiveness of a high volume injection as treatment for chronic Achilles tendinopathy: randomised controlled trial	Eficacia de una inyección de alto volumen como tratamiento para la tendinopatía aquilea crónica: ensayo controlado aleatorizado	PubMed	10/10
10	Gatz 2020 (29)	Effect of a 12-week Eccentric and Isometric Training in Achilles Tendinopathy on the Gastrocnemius Muscle: an Ultrasound Shear Wave Elastography Study	Efecto de un entrenamiento excéntrico e isométrico de 12 semanas en la tendinopatía aquilea del músculo gastrocnemio: un estudio de elastografía por ondas de corte ultrasónicas		6/10
11	Stefansson 2019 (30)	Using pressure massage for Achilles tendinopathy: A single-blind, randomized controlled trial	Uso del masaje a presión para la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorio, simple ciego, que	PubMed	6/10

		comparing a novel treatment versus an eccentric exercise protocol.	compara un tratamiento novedoso con un protocolo de ejercicio excéntrico		
12	Kishmishian 2019 (31)	A randomised feasibility study using an acupuncture protocol to the Achilles tendon in Achilles tendinopathy	Estudio de viabilidad aleatorizado que utiliza un protocolo de acupuntura para el tendón de Aquiles en la tendinopatía de Aquiles	Sage Journals	7/10
13	Romero 2018 (32)	Effectiveness of Eccentric Exercise and a Vibration or Cryotherapy Program in Enhancing Rectus Abdominis Muscle Thickness and Inter-Rectus Distance in Patients with Chronic Mid-Portion Achilles Tendinopathy: A Randomized Clinical Trial	Eficacia del ejercicio excéntrico y un programa de vibración o crioterapia para mejorar el grosor del músculo recto abdominal y la distancia entre los rectos en pacientes con tendinopatía aquílea crónica de la porción media: un ensayo clínico aleatorizado	PubMed	6/10
14	Boesen 2017 (33)	Effect of High-Volume Injection, Platelet-Rich Plasma, and Sham Treatment in Chronic Midportion Achilles Tendinopathy: A Randomized Double-Blinded Prospective Study	Efecto de la inyección de alto volumen, plasma rico en plaquetas y tratamiento simulado en la tendinopatía crónica de la porción media del tendón de Aquiles: un estudio prospectivo aleatorizado y doble ciego	PubMed	10/10

15	McCormack 2016 (34)	Eccentric exercise versus eccentric exercise and soft tissue treatment (Astym) in the management of insertional Achilles tendinopathy: A randomized controlled trial.	Ejercicio excéntrico versus ejercicio excéntrico y tratamiento de tejidos blandos (Astym) en el manejo de la tendinopatía aquílea insercional	PubMed	7/10
16	Balius 2016 (35)	A 3-Arm Randomized Trial for Achilles Tendinopathy: Eccentric Training, Eccentric Training Plus a Dietary Supplement Containing Mucopolysaccharides, or Passive Stretching Plus a Dietary Supplement Containing Mucopolysaccharides	Un ensayo aleatorizado de tres brazos para la tendinopatía de Aquiles: entrenamiento excéntrico, entrenamiento excéntrico más un suplemento dietético que contiene mucopolisacáridos, o estiramiento pasivo más un suplemento dietético que contiene mucopolisacáridos	PubMed	6/10
17	Tumilty 2016 (36)	Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial.	Fotobiomodulación y ejercicio excéntrico para la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	8/10
18	Munteanu 2015 (37)	Effectiveness of customised foot orthoses for Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial.	Eficacia de las ortesis de pie personalizadas para la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	7/10

19	Stevens 2014 (38)	Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial.	Eficacia del protocolo Alfredson comparado con un protocolo de menor volumen de repeticiones para la tendinopatía aquilea de la porción media: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	7/10
20	Kedia 2014 (39)	The effects of conventional physical therapy and eccentric strengthening for insertional Achilles tendinopathy.	Efectos de la fisioterapia convencional y el fortalecimiento excéntrico para la tendinopatía aquilea insercional	PubMed	7/10

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de artículos científicos ECAS

Tabla 3 Síntesis de los resultados de los artículos ECAS seleccionados.

Nº	Autor/año	Participantes	Intervención	Variables	Resultados
1	Kirwan 2024 (20)	Pacientes con tendinopatía aquílea crónica de la porción media: 30 mujeres; 46 hombres, edad media \pm de, 45,6 \pm 8,2 años N= 76 pacientes Grupo de intervención: (n= 37) Grupo placebo: (n=39)	Los participantes fueron asignados aleatoriamente y divididos en 2 grupos. G1: Trinitrato de glicerilo (GTN) G2: Ungüento placebo Aplicación diaria de pomada durante 24 semanas. Ambos grupos recibieron un programa idéntico de ejercicio excéntrico de 12 semanas	El dolor, la función y la Actividad se evaluó con e el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte).	Ambos grupos mostraron mejoras significativas en las puntuaciones de VISA-A en cada momento, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ningún momento. Las diferencias medidas ajustadas entre grupos fueron de -1.33 en la semana 6 (P=0,64), semana 12 (P=0,71) y semana 24 (P=0,27).
2	Qureshi 2024	Pacientes con tendinopatía aquilea, el 40% de los	Los participantes fueron seleccionados y divididos	El dolor se evaluó mediante la Escala Visual	Ambos grupos de tratamiento mostraron cambios

	(21)	<p>individuos tenía entre 18 y 35 años, el 43% de entre 36 a 50 años, y el 15% entre 51 y 65 años. El 69% de los participantes eran hombres y el 31% mujeres.</p> <p>N= 32 participantes</p> <p>GA: (n=16)</p> <p>GB: (n=16)</p>	<p>aleatoreamente en dos grupos, A y B:</p> <p>Grupo A: Protocolo Alfredson, ejercicios excéntricos del músculo de la pantorrilla, 12 semanas, 2 veces al día, 3 series de 15 repeticiones.</p> <p>Grupo B: Técnica Graston con elevación del talón de la planta del pie.</p>	<p>Analógica (EVA) y la evaluación funcional mediante el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte).</p>	<p>significativos en las puntuaciones VISA-A y VAS a lo largo del tratamiento. Los valores p asociados para todos los pares fueron altamente significativos (p < 0,001).</p>
3	<p>Shriya</p> <p>2024</p> <p>(22)</p>	<p>Pacientes con tendinopatía aquilea, de entre 18 y 60 años.</p> <p>N= 60 participantes</p> <p>Grupo A: 20 hombres y 10 mujeres, edad media de 33,9 ± 8,3 años.</p> <p>(n= 30)</p>	<p>Los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos:</p> <p>GA: ejercicios excéntricos + terapia de laser de baja intensidad (LLLT)</p>	<p>El dolor, la función y la actividad se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte) y el dolor y la calidad de vida a través de escala visual analógica (EVA)</p>	<p>Ambos grupos mostraron una mejora significativa en las puntuaciones de VISA-A y VAS a lo largo del tiempo (p < 0,001), pero no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ningún momento (p > 0,05).</p>

		<p>Grupo B: 18 hombres y 12 mujeres, edad media de 33,40 ± 8,64 años.</p> <p>(n= 30)</p>	<p>Grupo B: ejercicios excéntricos + LLLT placebo.</p> <p>Los ejercicios excéntricos basados en el protocolo Alfredson, 12 semanas, 2 veces al día, 3 series de 15 repeticiones.</p>		
4	<p>Radovanovic</p> <p>2022</p> <p>(23)</p>	<p>Hombres con tendinopatía aquílea crónica de más de 3 meses, edad entre 20 y 55 años.</p> <p>N= 44 participantes</p> <p>Grupo de terapia pasiva: (n=14)</p> <p>Grupo Alfredson: (n= 15)</p> <p>Grupo de carga alta: (n = 15)</p>	<p>Participantes asignados aleatoriamente a uno de los tres grupos de tratamiento:</p> <p>G1: terapia pasiva, 12 sesiones de terapia pasiva y tratamiento manual.</p> <p>G2: ejercicio excéntrico (protocolo de Alfredson), 12 semanas, 2 veces al día, 3 series de 15 repeticiones.</p>	<p>El dolor, la función y la actividad se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte) y el dolor con la escala numérica de calificación (NRS).</p>	<p>Desde la pre-selección hasta el seguimiento, se observó un efecto principal significativo del tiempo en la puntuación VISA-A ($p < 0,001$; $f = 1,25$), con un aumento medio clínicamente significativo de $22,7 \pm 18,4$ pts., sin un efecto significativo de interacción tiempo-grupo ($p = 0,869$).</p> <p>En la escala NRS entre el pre y el postoperatorio, se observó un efecto principal significativo del</p>

			<p>G3: ejercicios de alta carga, 5 contracciones isométricas de los flexores plantares (CMV). 3 segundos de tensión, seguido de 3 segundos de descanso entre repeticiones y 1 minuto de descanso entre series.</p>		<p>tiempo ($p < 0,001$; $f = 0,66$) y ningún efecto de interacción significativo ($p = 0,166$).</p>
5	<p>Abdelkader 2021 (24)</p>	<p>Pacientes con tendinopatía aquilea unilateral. Participaron 22 hombres y 28 mujeres de entre 18 y 40 años. N= 50 participantes Grupo de estudio: Edad 29,9 (7,0) años. (n= 25) Grupo de control: 28.3 (6.8) años. (n= 25)</p>	<p>Los pacientes inscritos en el estudio fueron aleatorizados en dos grupos: G1: Terapia de Ondas de Choque Extracorpóreas (TOCE) + fisioterapia conservadora, consistente en</p>	<p>El dolor, la función y la actividad se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte) y el dolor con la escala visual analógica (EVA).</p>	<p>En la escala VISAA-A la diferencia entre los grupos después del tratamiento fue estadísticamente significativa ($p = 0,0001$). En el seguimiento de 16 meses, las puntuaciones de los resultados disminuyeron leve pero significativamente en el grupo de estudio y mejoraron en el grupo control.</p>

			entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla, seguido de estiramiento de los gemelos, el sóleo y los isquiotibiales.		La reducción del dolor fue significativamente mejor en el grupo de estudio que en el grupo control (p = .0001)
			G2: Fisioterapia conservadora + TOCE simulada.		
6	Al 2021 (25)	Pacientes con tendinopatía aquilea media durante dos años. Participaron 21 hombres y 17 mujeres. N= 38 participantes	Los pacientes fueron aleatorizados para recibir RFM o fisioterapia. G1: Microtenotomía por radiofrecuencia bipolar	Los resultados clínicos se evaluaron mediante la escala visual analógica (EVA) para el dolor y la escala de resultados del pie y el tobillo (FAOS).	En comparación con el grupo PT, el grupo RFM tuvo puntuaciones VAS significativamente mejores tanto en el seguimiento de 1 como de 2 años (P < .01 para ambos) y mejores puntuaciones en 4 de las 5 subescalas de FAOS en el seguimiento de 2 años (P < .01 para todos)
		Grupo Microtenotomía por radiofrecuencia bipolar (RFM): 12 hombres y 8 mujeres. Edad de 47,8 ± 7,8 años	G2: Fisioterapia, recibieron ejercicio excéntrico (protocolo de Alfredson), 12 semanas, 2 veces al día, 3 series de 15 repeticiones.		

<p>Grupo fisioterapia (PT): 9 hombres y 9 mujeres. Edad de $43,2 \pm 9,8$</p>					
7	Mansur 2021 (26)	Pacientes con tendinopatía insercional de Aquiles N= 119 Grupo SWT: 27 mujeres y 31 hombres, edad de $52,2 \pm$ $10,9$ (49,9 a 55,0). (n=58) Grupo control: 31 mujeres y 30 hombres, edad de $53,5 \pm 11,4$ (50,6 a 56,4). (n=61)	Los pacientes fueron asignados a uno de dos grupos de tratamiento. G1: ejercicios excéntricos con terapia de ondas de choque extracorpóreas G2: ejercicios excéntricos con terapia de ondas de choque simulada 3 sesiones de ondas de choque radiales (o tratamiento simulado) cada dos semanas y los ejercicios excéntricos se realizaron durante tres meses.	El dolor y la función se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte).	Ambos grupos mostraron una mejora significativa en la función según la VISA-A a lo largo del estudio (efecto del tiempo en ambos grupos: $p <$ $0,001$) ; sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los grupos en ningún momento (tiempo por efecto del tratamiento, $p =$ $0,760$).

8	Habets 2021 (27)	<p>Atletas recreativos con AT unilateral crónica (≥ 3 meses), entre 18 y 65 años. N=40</p> <p>Grupo Alfredson: 8 mujeres, edad de $44,7 \pm 9,0$ (n = 18).</p> <p>Grupo Silbernagel: 10 mujeres, edad de $49,9 \pm 10,1$ (n = 22)</p>	<p>Los participantes fueron divididos aleatoriamente. G1: 12 semanas de ejercicios de descenso excéntrico del talón con carga pesada en el borde de una escalera, 2 veces al día, en 3 series de 15 con la rodilla recta y con la rodilla flexionada. Se aumentó la carga añadiendo peso en una mochila en incrementos de 5 kg.</p> <p>G2: 2 semanas de ejercicios de carga concéntrica-excéntrica en casa. Se realizaron diversos ejercicios de elevación de talones una vez al día, con 3 series de</p>	<p>El dolor y la función se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte).</p> <p>VISA-A mejoró tanto para AG como para SG, respectivamente ($p < 0,001$ para ambos). El análisis de modelo mixto lineal sin el término de interacción mostró un efecto de tratamiento no significativo ($P = 0,656$).</p>
---	---------------------------------	---	---	---

			15 repeticiones cada una. Se progresó de ejercicios bípedos a unipodales, desde el suelo hasta el borde de una escalera, aumentando el peso en incrementos de 5 kg y (pliometría)	
9	Van der Vlist 2020 (28)	Adultos (de 18 a 70 años) con tendinopatía aquilea crónica de porción media. N= 80 Grupo de intervención: (n=39) Grupo placebo: (n=41)	Los participantes fueron divididos aleatoriamente. G1: inyección de alto volumen, con la mezcla de solución salina y lidocaína (10 ml) se inyectó en el área de máximo flujo Doppler. Las cuatro jeringas (10 ml cada una) se inyectaron a 1-2 cm proximal, distal, medial y lateral	El dolor y la función, evaluados mediante el cuestionario validado del Instituto Victoriano de Evaluación Deportiva de Aquiles (VISA-A). Las puntuaciones VISA-A mejoraron significativamente en ambos grupos a las seis semanas (P = 0,05) y a las 12 y 24 semanas (P < 0,01).

G2: Duraciones similares a las de la inyección de alto volumen. La única diferencia fue la cantidad de líquido inyectado. A excepción de la tercera jeringa, solo se inyectaron 0,5 ml.

Ambos grupos realizaron un programa de ejercicios durante 24 semanas, estructurado en fases: Isométricos, Concéntricos y Excéntricos.

10	Gatz 2020 (29)	Pacientes con tendinopatía aquílea. Grupo ejercicios excéntricos EE: 9 hombres, 55a ± 6,5) y	Los participantes fueron aleatorizados en dos grupos: G1: EE dos veces al día con tres series de 15 repeticiones en un	La elasticidad muscular de ambos músculos de la pantorrilla se evaluó mediante exámenes SWE (elastografía de ondas de corte).	Durante todo el período de seguimiento, los diferentes regímenes de tratamiento no influyeron en los valores de gastrocnemio medial (MG) y gastrocnemio lateral (ML) de
-----------	-------------------------------	--	--	---	---

		Grupo excéntricos + Isometricos ISO: 10 hombres, 47a ± 16,1. (n = 15)	Ejercicios escalón. G2: Realizó EE de la misma manera que el grupo 1. Además, realizaron ISO una vez al día con cinco series de 45 segundos cada una.		SWE de las piernas con tendones sintomáticos, ni en los dos grupos de estudio ni en la población total (p = 0,567- 0,746).
11	Stefansson 2019 (30)	Pacientes con tendinopatía aquilea, Edad ≥18 años, 48 hombres y 12 mujeres. N=60 Grupo 1: (n=19) G2: (n=21) G3: (n=20)	Pacientes con AT fueron aleatorizados en 3 grupos. G1: Ejercicio excéntrico durante 12 semanas según lo descrito por Alfredson. G2: Masaje de presión dos veces por semana (2 o 3 días entre tratamientos) durante 6 semanas y una vez por semana durante 6 semanas. G3: Mismo programa de masaje de presión que el	Los signos de la TA y su impacto en el ejercicio físico fueron analizados con la VISA-A (versión islandesa). Se utilizó un algómetro para determinar el nivel de dolor al presionar el tendón de Aquiles. La tensión en los músculos de la pantorrilla se evaluó a través de un examen de rango de movimiento (ROM) en el	Las puntuaciones de VISA-A-IS mejoraron significativamente con el tiempo en todos los grupos (p < 0,001). El algómetro distinguió entre los tendones afectados y los no afectados en pacientes con síntomas unilaterales (p < 0,001). El rango de movimiento del tobillo en dorsiflexión aumentó con el tiempo con la rodilla flexionada (p = 0,006).

			grupo 2 y realizaron el tobillo. El grosor del Las mediciones ecográficas no mismo protocolo de tendón y el nivel de variaron durante el período de 24 ejercicio excéntrico que neovascularización fueron semanas. el grupo 1. examinados por medio de un escaneo ultrasónico.		
12	Kishmishiana	Pacientes con tendinopatía aquilea, 8 hombres y 14 mujeres con edades comprendidas entre los 35 y los 72 años, con una edad media de 51,8 años. N=22	Los participantes fueron divididos aleatoriamente. Todos los pacientes realizaron ejercicios excéntricos modificados basados en el protocolo Alfredson (dentro de un marco de dolor: dolor no superior a 4/10 en una escala EVA) que permitieron un movimiento concéntrico mínimo sin dolor.	El dolor, la función y la actividad se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte) y el dolor con la escala numérica de calificación (NRS).	Se observaron diferencias significativas entre grupos de tratamiento (p<0,001), con acupuntura grupo que demuestra una diferencia significativa de 12,42 puntos (p=0,001) en VISA-A y 1,55 puntos (p=0,001) en el NPRS en comparación con el simulacro acupuntura.
	2019				
	(31)				
		Grupo Acupuntura: (n=11)			
		Grupo Acupuntura Simulada: (n=11)			

			Se insertaron agujas de acupuntura o acupuntura simulada en el tendón de Aquiles, y las agujas se estimularon durante 60 segundos cada 5 minutos.		
13	Romero 2018 (32)	Pacientes con tendinopatía aquilea porción media, de 18 y 65 años. N= 61 Grupo A: 4 hombres y 26 mujeres, edad de 41,1 ± 8,2. (n = 30) Grupo B: 5 hombres y 26 mujeres, edad de 42,1 ± 9,2. (n = 31)	Los participantes fueron reclutados y divididos aleatoriamente en dos grupos. Grupo A: programa de EE con vibración. Intervención de ejercicio excéntrico con vibración en una plataforma vibratoria Power Plate My3 siguiendo el protocolo de EE de Alfredson	Grosor del músculo recto abdominal (RA) y la distancia interrecto (IRD) se evaluaron mediante ecografía de rehabilitación (RUSI).	Las medidas de IRD mostraron una disminución significativa (P < 0,05) a las 4 y 12 semanas en ambos grupos, pero no se observaron diferencias significativas (P > 0,05) entre los grupos de intervención. El grosor de la AR aumentó significativamente (P < 0,05) en las medidas a las 4 y 12 semanas mostró un aumento significativo en la contracción isométrica máxima y en reposo a favor del

			<p>Grupo B: programa de EE con crioterapia durante 12 semanas.</p> <p>Antes de implementar el programa de EE, se realizó la crioterapia. Sumergiendo su extremidad inferior desnuda en un cubo de 70 litros con agua a 55 cm de profundidad a 8 ± 2 °C durante 17 minutos</p>		grupo del programa de vibración EE.
14	Boesen 2017 (33)	<p>Hombres con tendinopatía aquilea crónica (>3 meses), edad, 18-59 años.</p> <p>N= 60</p> <p>G1: (n=20)</p> <p>G2: (n=20)</p> <p>G3: (n=20)</p>	<p>Los participantes fueron reclutados y divididos aleatoriamente en tres grupos.</p> <p>G1: HVI (esteroide, solución salina y anestésico local)</p> <p>1 inyección de alto volumen (50 ml: solución</p>	<p>La función y síntomas evaluados con VISA-A, dolor con VAS, grosor del tendón y vasculatura intratendinosa con ecografía y señal Doppler y función muscular con la prueba de elevación del talón.</p>	<p>Las puntuaciones de VISA-A mejoraron en todos los grupos en cada seguimiento ($p < 0,05$). La mejora en VISA-A fue significativamente mayor ($p < 0,01$) en el grupo HVI.</p>

		salina, bupivacaína y corticosteroide).			Las puntuaciones de la EVA mejoraron en todos los grupos en cada seguimiento ($p < 0,05$). La disminución de la EVA fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en el grupo HVI en comparación con el grupo PRP y placebo. Grosor del tendón (diámetro máximo anteroposterior) mostró una disminución significativa ($P \setminus .05$) sólo en el HVI y PRP.
		G2: PRP (Plasma Rico en Plaquetas) 4 inyecciones de PRP, una cada 2 semanas. G3: Placebo 4 inyecciones simuladas (unas gotas de solución salina bajo la piel, sin penetrar el tendón). Todos los participantes realizaron entrenamiento excéntrico 12 semanas, dos veces al día (180 repeticiones al día), según lo recomendado por Alfredson.			
15	McCormack 2016 (34)	Pacientes con tendinopatía aquilea insercional. N= 16	Los participantes fueron divididos en grupos aleatoriamente.	El dolor, la función y la actividad se evaluó con e	A corto plazo VISA-A mejoro significativamente el grupo de tratamiento de tejidos blandos

<p>G1: 2 mujeres y 5 hombres, edad media de 53, 3 años. (n=7)</p>	<p>G1: Ejercicio excéntrico + tratamiento de tejido blando (ASTYM).</p>	<p>el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte), el dolor con la escala numérica de calificación (NRS) y GROC (Escala Global de Cambio).</p>	<p>(Astym) en comparación con el grupo de ejercicio (P = 0,01). En VAS se observó un efecto principal significativo (P = 0,03) en ambos grupos. En GROC un número significativamente mayor (P = 0,03) de sujetos del grupo de tratamiento (Astym). A largo plazo VISA-A se observó un efecto principal significativo por grupo ($p < 0,01$) a favor del grupo de (Astym). En VAS Se encontró un efecto principal significativo del tiempo ($p = 0,03$) (Tabla 3), pero la diferencia intergrupar no fue significativa. En GROC no se observó una diferencia significativa ($p = 0,53$).</p>
<p>G2: 3 mujeres y 3 hombres, edad media de 53,9 años. (n=9)</p>	<p>G2: Ejercicio excéntrico. Ambos grupos realizaron un protocolo excéntrico modificado 3 series de 15 repeticiones por sesión y 2 sesiones diarias, 12 semanas.</p>		

16	Balius 2016 (35)	Hombres y mujeres con tendinopatía aquilea, con edades de entre 18 a 70 años. N=59 Tendinopatía reactiva G1: n= 5 G2: n= 5 G3: n= 9 Tendinopatía degenerativa G1: n= 15 G2: n= 9 G3: n= 8	Los participantes fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos y clasificados en tendinopatía aquilea reactiva o degenerativa. G1: Entrenamiento excéntrico (EC) G2: EC + un suplemento dietético con mucopolisacáridos, colágeno tipo I y vitamina C (MCVC). G3: un programa de estiramiento pasivo + MCVC 6 y 12 semanas de seguimiento.	El dolor, la función y la actividad se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte).	En pacientes con tendinopatía reactiva, VISA-A a las 12 semanas de seguimiento fue del 56% para el grupo PS + MCV, del 44% para el grupo EC + MCV y del 30% para el grupo EC (P = 0,154). Aunque no se encontraron resultados estadísticamente significativos, se encontró una tendencia hacia la significancia en los grupos EC y EC + MCVC (P = 0,069). En pacientes con tendinopatía degenerativa, VISA-A tuvo la misma magnitud entre los tratamientos.
17	Tumilty 2015 (36)	Pacientes con tendinopatía aquilea y síntomas de más de tres meses de duración. N= 80	Se asignó a los participantes un bloque aleatorio en 1 de los 4 grupos:	El dolor, la función y la actividad se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte).	En VISA-A la interacción grupo/tiempo mostró una diferencia estadísticamente

G1: 9 hombres y 11 mujeres, de 47,2 (8,5) años (n=20)	G1: Placebo + Régimen de Ejercicio 1	el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte).	significativa a favor del grupo que recibió láser como complemento al régimen de ejercicio 2 en comparación con los otros tres grupos (p=.013)
G2: 9 hombres y 11 mujeres, de 46,2 (10,9) años (n=20)	G2: Láser + Régimen de Ejercicio 1		
G3: 7 hombres y 13 mujeres, de 47,7 (10,1) años (n=20)	G3: Placebo + Régimen de Ejercicio 2		
	G4: Láser + Régimen de Ejercicio 2		
	Protocolo láser: 2 veces por semana durante 4 semanas con 48 h entre aplicaciones.		
	Protocolo de ejercicios:		
	Se pidió a los participantes que realizaran 1 de 2 programas unilaterales de flexión plantar excéntrica con carga pesada durante 12 semanas:		

Régimen 1: 2 veces al día, todos los días (7 días a la semana).

Régimen 2: 1 vez al día, 2 veces por semana.

18	Munteanu 2014 (37)	Tendinopatía de Aquiles de porción media , 18 a 55 años. N= 140 G1: grupo intervención, de 43,5 (8,2) años (n=67) G2: grupo control, de 43.6 (7.6) años (n=73)	Los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos. G1: ortesis de pie personalizadas G2: ortesis de pie simuladas Ambos grupos recibieron un programa de ejercicios excéntricos para la pantorrilla de 12 semanas basado en el método de Alfredson.	El dolor, la función y la actividad se evaluó con el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte).	VISA-A no fue significativo en la evaluación a los 3 meses (p= 0.353), lo que indica que las ortesis personalizadas no ofrecieron beneficio clinicamente significativo frente a las ortesis simuladas.
19	Stevens 2014 (38)	Pacientes con tendinopatía de la porción media del	Los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos.	El dolor, la función y la actividad se evaluó con el	La diferencia intergrupar en las puntuaciones de cambio de VISA-A no fue estadísticamente

		tendón de Aquiles, 11 hombres y 17 mujeres de 18 años. N= 28	Los dos grupos realizan ejercicios excéntricos de caída de talón del protocolo Alfredson. G1: 180 repeticiones al día (protocolo Alfredson) 2 veces al día. G2: protocolo Alfredson, 2 veces al día, con volumen de repeticiones similar al grupo estándar o según tolerancia.	el cuestionario VISA-A (Evaluación del Aquiles del Instituto Victoriano del Deporte) y la Escala Visual Analógica (EVA) para el dolor.	significativa en la semana 6 (ITT, p = 0,20; PP, p = 0,32). Sin embargo, sí se observó una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de cambio de VISA-A entre los grupos en la semana 3 (ITT, p = 0,004; PP, p = 0,007).
20	Kedia 2014 (39)	Pacientes con tendinopatía aquilea insercional, al menos 3 meses y edad de al menos 18 años, edad promedio de 54 años; 72% mujeres.	Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos. G1: Fisioterapia convencional. G2: Fisioterapia	La función del pie y el tobillo se evaluó mediante el Cuestionario de Resultados del Pie y Tobillo (FAOQ), la Escala Visual Analógica (EVA) para el dolor y Encuesta de	Ambos protocolos mejoraron significativamente el rango de movimiento de dorsiflexión del tobillo y la prueba de fuerza muscular manual del gastrocnemio, al inicio se correlacionaron moderadamente

Grupo control: 15 mujeres y 5 hombres, edad promedio 55,3 años. n=20	convencional (estiramientos, masaje con hielo, férulas nocturnas y levantamiento de talón bilateral) + Ejercicio excéntrico.	Salud SF-36 valoro el estado general de salud y el dolor corporal.	con mejoras significativamente mayores en VAS (ρ de Spearman [r s] = 0,370, p = 0,048 y r s = 0,396, p = 0,0368, respectivamente). Una mejor fuerza del gastrocnemio al inicio mostró una correlación moderada con mejores puntuaciones de FAOQ (p = 0,005).
--	--	--	--

4.2 DISCUSIÓN

La tendinopatía aquilea es una afección frecuente por sobreuso que se caracteriza por microtraumatismos tisulares degenerativos y acumulativos. Es en gran medida un diagnóstico clínico en el que el paciente suele presentar dolor localizado que empeora con las actividades que implican carga sobre el tendón (15).

Diversos autores han explorado enfoques terapéuticos para el tratamiento de la tendinopatía aquilea, siendo el ejercicio excéntrico una de las intervenciones más investigadas y aplicadas en la práctica clínica. A lo largo de los años, se han comparado distintos métodos combinados con ejercicios excéntricos para potenciar sus efectos o validar su eficacia en relación con otras terapias. Kedia (39) comparó la eficacia del fortalecimiento excéntrico combinado con fisioterapia convencional en comparación con esta última por sí sola. Aunque ambos grupos mostraron mejoras significativas en el dolor y la función, no se hallaron diferencias significativas entre ellos, lo que sugiere que la fisioterapia convencional también podría tener un efecto beneficioso en esta población.

Seguidamente, Stevens (38) comparó un protocolo estándar de ejercicios excéntricos con una modalidad de aplicación según tolerancia, sin encontrar diferencias significativas entre ambos en cuanto al dolor y la función, aunque ambos enfoques demostraron ser efectivos. De manera similar, Munteanu (37) no identificó diferencias entre el uso de ortesis de pie personalizadas y simuladas cuando se combinaron con ejercicios excéntricos, reafirmando el papel central de este tipo de ejercicio como base del tratamiento.

La investigación de Tumilty (36) introdujo la combinación de fotobiomodulación con diferentes regímenes de ejercicios excéntricos, observando que el grupo que entrenó dos veces por semana con láser mostró mejores resultados en el cuestionario VISA-A (Instituto Victoriano del Deporte para la Evaluación de Aquiles) y reducción del dolor en NPRS (Escala numérica de dolor). Esta tendencia a integrar terapias complementarias se mantuvo en estudios posteriores como el de Balias (35) evidenció que, el uso de un suplemento dietético con ejercicios excéntricos podría mejorar el dolor en pacientes con tendinopatía reactiva, aunque no fue superior en la forma degenerativa.

McCormack (34) señaló que, la combinación de ejercicios excéntricos con tratamiento de tejido blando (Astym) generó una mejoría funcional sostenida en el tiempo frente al uso exclusivo de ejercicios, aunque la reducción del dolor fue comparable. Por su parte, Boesen (33) integro terapias inyectables HVI (esteroide, solución salina y anestésico local) y PRP (Plasma Rico en Plaquetas) con ejercicio excéntrico, observando mejores resultados en

VISA-A (Instituto Victoriano del Deporte para la Evaluación de Aquiles) y dolor para el grupo HVI, en especial en las primeras semanas.

Romero-Morales (32) puso en manifiesto que, la combinación de ejercicios excéntricos con vibración producía un mayor aumento en el grosor muscular del recto abdominal en comparación con la crioterapia, aunque ambos enfoques mejoraron la distancia interrecto. Estos hallazgos sugieren que un programa de ejercicios excéntricos para miembros inferiores complementado con vibración o crioterapia, dirigido a pacientes con tendinopatía de Aquiles podría también generar beneficios en individuos con alteraciones en la musculatura de la pared abdominal.

Kishmishian (31) afirmó que, el beneficio de añadir acupuntura a los ejercicios excéntricos, observando mejoras estadísticamente significativas en VISA-A (Instituto Victoriano del Deporte para la Evaluación de Aquiles) y NPRS (escala numérica de dolor) en el grupo experimental. En paralelo, Stefansson (30) indicó que, el masaje por presión mostró una mejoría más rápida en la semana 4 en comparación con los ejercicios excéntricos, sin embargo, no se hallaron diferencias relevantes a largo plazo.

En años más recientes, Gatz (29) identificó que, la adición de ejercicios isométricos a los excéntricos no producía mejoras adicionales en la elasticidad muscular, aunque los efectos positivos se mantuvieron en músculos no entrenados. Posteriormente, van der Vlist (28) concluyó que las inyecciones de alto volumen no ofrecían un beneficio significativo sobre el placebo cuando ambos se combinaban con ejercicios excéntricos. En la misma línea, Habets (27) no halló diferencias significativas entre un protocolo excéntrico tradicional (Alfredson) y uno combinado concéntrico-excéntrico progresivo (Silbernagel), ya que ambos grupos mostraron mejoras similares en dolor y función según VISA-A (Instituto Victoriano del Deporte para la Evaluación de Aquiles).

Por su parte, Mansur (26) observó que, la combinación de ejercicios excéntricos con ondas de choque radiales no fue superior al ejercicio excéntrico por sí solo, ya que ambos grupos mostraron mejoras significativas, pero sin diferencias entre ellos. En contraste, Al-Ani (25) reveló mejores resultados clínicos con microtenotomía por radiofrecuencia que con fisioterapia basada en ejercicios excéntricos, aunque ambos enfoques fueron eficaces.

Abdelkader (24) destacó que, la combinación de ondas de choque extracorpóreas con ejercicios excéntricos y estiramientos resultó en una recuperación más rápida y sostenida, con beneficios tanto a corto como a largo plazo. En estudios recientes, Radovanović (23) mostró que un programa de ejercicios de alta carga mejoró significativamente las propiedades estructurales del tendón frente a los ejercicios excéntricos o la terapia pasiva.

En 2024, tres estudios aportaron nueva evidencia. Shriya (22) no determinó diferencias entre el uso de láser terapéutico y placebo en combinación con ejercicios excéntricos, a pesar de la mejoría en ambos grupos. Qureshi (21) constató que, el uso de la técnica Graston en combinación con ejercicios mostró una mayor reducción del dolor en comparación con los ejercicios excéntricos solos. Por último, Kirwan (20) determinó que, el uso de GTN (Trinitrato de glicerilo tópico), sin encontrar diferencias significativas respecto al placebo cuando ambos se combinaron con ejercicios excéntricos, lo que refuerza la efectividad del ejercicio como componente principal del tratamiento.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los ejercicios excéntricos demostraron ser efectivos en la mayoría de los estudios analizados, evidenciando mejoras significativas en la reducción del dolor y en la recuperación de la funcionalidad del tendón de Aquiles, tanto en su porción media como en la inserción.

La mayoría de los ensayos clínicos reportaron beneficios sostenidos en el tiempo, lo que indica que los ejercicios excéntricos no solo generan mejoría clínica a corto plazo, sino que también favorecen la remodelación estructural del tendón cuando se aplican de forma regular y controlada.

Si bien diversos estudios incluyeron terapias complementarias como ondas de choque, láser y técnicas manuales, los ejercicios excéntricos se mantuvieron como el componente constante y fundamental en los tratamientos efectivos, consolidándose como la base del abordaje fisioterapéutico para la tendinopatía aquilea.

5.2 Recomendaciones

Incentivar la investigación sobre el efecto de los ejercicios excéntricos, promoviendo estudios que contribuyan a validar su eficacia y optimizar su aplicación en distintos contextos clínicos.

Diseñar programas de educación continua enfocados en el manejo de tendinopatías mediante ejercicios excéntricos, promoviendo la realización de cursos, talleres y capacitaciones que fortalezcan el conocimiento y las habilidades necesarias para una prescripción terapéutica segura y eficaz.

Capacitar al cuerpo docente y estudiantil en los avances terapéuticos actuales, mediante la organización de jornadas académicas, seminarios y cursos de actualización sobre el tratamiento de las tendinopatías basado en el ejercicio, con énfasis en el protocolo excéntrico, sus variantes y su aplicabilidad clínica según la evidencia científica vigente.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current clinical concepts: Conservative management of Achilles tendinopathy. *J Athl Train* [Internet]. 2020 [citado 15 diciembre 2024];55(5):438–47. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-356-19>
2. Castro Maldonado PG. Programa de ejercicios excéntricos en tendinopatías para atletas de alto rendimiento. *Rev Digit Act Fis Deport (En línea)* [Internet]. 2021 [citado 15 diciembre 2024];7(1):1–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31910/rdafd.v7.n1.2021.1674>
3. Arnal-Gómez A, Espí-López GV, Cano-Heras D, Muñoz-Gómez E, Balbastre Tejedor I, Ramírez-Iñiguez de la Torre MV, et al. Revisión bibliográfica sobre la eficacia del ejercicio excéntrico como tratamiento para la tendinopatía del tendón de Aquiles. *Arch Prev Riesgos Labor* [Internet]. 2020 [citado 15 diciembre 2024];23(2):211–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12961/aprl.2020.23.02.07>
4. Mansur NSB, Fonseca LF, Matsunaga FT, Baumfeld DS, Nery CA de S, Tamaoki MJS. Lesões do Aquiles – Parte 1: Tendinopatias. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2020 [citado 15 diciembre 2024];55(6):657–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0040-1702953>
5. Verdejo Herrero A. Tendinopatía: una visión actual. *NPunto* [Internet]. 2021 [citado 16 diciembre 2024];4(42):4-21. Disponible en: <https://www.npunto.es/revista/42/tendinopatia-una-vision-actual>
6. Santacaterina F, Miccinilli S, Bressi F, Sterzi S, Bravi M. An overview of Achilles tendinopathy management. *Osteology (Basel)* [Internet]. 2021 [citado 16 diciembre 2024];1(4):175–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/osteology1040017>
7. Zhang S, Ju W, Chen X, Zhao Y, Feng L, Yin Z, et al. Hierarchical ultrastructure: An overview of what is known about tendons and future perspective for tendon engineering. *Bioact Mater* [Internet]. 2022 [citado 16 diciembre 2024]; 8:124–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bioactmat.2021.06.007>
8. Bordoni B, Black AC, Varacallo MA. Anatomy, Tendons. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 1 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513237/>
9. Winnicki K, Ochała-Kłos A, Rutowicz B, Pękala PA, Tomaszewski KA. Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon - A

- comprehensive review. *Ann Anat* [Internet]. 2020 [citado 1 mayo 2025];229(151461):151461. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2020.151461>
10. Hislop, HJ, Montgomery J. Daniels-Worthingham's: Pruebas funcionales musculares: Técnicas de exploración manual. 6a ed. Marban; 1999 [citado 1 mayo 2025]. Cap. 5, Examen de los musculos de la extremidad inferior; p.211.
 11. Dayton P. Anatomic, vascular, and mechanical overview of the Achilles tendon. *Clin Podiatr Med Surg* [Internet]. 2017 [citado 3 mayo 2025];34(2):107–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpm.2016.10.002>
 12. Monte A, Tecchio P, Nardello F, Zamparo P. Achilles tendon mechanical behavior and ankle joint function at the walk-to-run transition. *Biology (Basel)* [Internet]. 2022 [citado 4 mayo 2025];11(6):912. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/biology11060912>
 13. Li H-Y, Hua Y-H. Achilles Tendinopathy: Current Concepts About The Basic Science And Clinical Treatments. *Biomed Res Int* [Internet]. 2016 [citado 4 mayo 2024]; 2016:6492597. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/6492597>
 14. Orcajada Pérez J, Bleda Andrés J, Serrano Valero M. Tendinopatía De Miembro Inferior: Principios Fundamentales Y Actuación Clínica Fisioterápica. *Npunto* [Internet]. 2021[citado 5 mayo 2024];4(42):22-49. Disponible en: <https://www.npunto.es/revista/42/tendinopatia-de-miembro-inferior-principios-fundamentales-y-actuacion-clinica-fisioterapica?>
 15. Von Rickenbach Kj, Borgstrom H, Tenforde A, Borg-Stein J, Mcinnis Kc. Achilles Tendinopathy: Evaluation, Rehabilitation, And Prevention. *Curr Sports Med Rep* [Internet]. 2021 [citado 5 mayo 2024];20(6):327–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1249/jsr.00000000000000855>
 16. Zurita Uroz NA, Paniagua A, Fernández-Kelly I, Martin de Soto PC, Garrido Pozo DP, González García D. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la tendinopatía aquilea. *Rev Esp Artrosc Cir Articul* [Internet]. 2022 [citado 5 mayo 2025];29(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24129/j.reaca.29175.fs2001004>
 17. Rodriguez Ciodaro R, Chaustre Florez JF, Buriticá Sandoval SA, Niño Latorre N. Tendón de Aquiles anatomía e insuficiencia. *Rev Repert Med Cir* [Internet]. 2024 [citado 5 mayo 2025];33(3):326–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31260/repertmedcir.01217372.1304>

18. Álvarez Gómez C, Gamba C. Tendinopatía insercional del tendón de Aquiles. Tratamiento de principio a fin. Rev Esp Artrosc Cir Articul [Internet]. 2022 [citado 5 mayo 2025];29(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24129/j.reaca.29175.fs2108027>
19. Habets B, van Cingel REH, Backx FJG, Huisstede BMA. Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2017 [citado 5 mayo 2025];18(1):296. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-017-1656-4>
20. Kirwan PD, Duffy T, French HP. Topical glyceryl trinitrate (GTN) and eccentric exercises in the treatment of mid-portion achilles tendinopathy (the NEAT trial): a randomised double-blind placebo-controlled trial. Br J Sports Med [Internet]. 2024 [citado 08 mayo 2025];58(18):1035–43. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2023-108043>
21. Qureshi AU, Hameed M, Umar M, Yasir U, Abbas Z, Jamil S, et al. A comparative study of the Graston technique and Alfredson protocol in the management of Achilles tendinopathy. Cureus [Internet]. 2024 [citado 08 mayo 2025];16(6): e62249. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.62249>
22. Shriya S, Arya RK, Kushwaha S, Chahar S, P M, Mehra P. Effectiveness of low-level laser therapy combined with eccentric exercise in treating midportion Achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. Cureus [Internet]. 2024 [citado 08 mayo 2025];16(6): e62919. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.62919>
23. Radovanović G, Bohm S, Peper KK, Arampatzis A, Legerlotz K. Evidence-based high-loading tendon exercise for 12 weeks leads to increased tendon stiffness and cross-sectional area in Achilles tendinopathy: A controlled clinical trial. Sports Med Open [Internet]. 2022 [citado 10 mayo 2025];8(1):149. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-022-00545-5>
24. Abdelkader NA, Helmy MNK, Fayaz NA, Saweeres ESB. Short- and intermediate-term results of extracorporeal shockwave therapy for noninsertional Achilles tendinopathy. Foot Ankle Int [Internet]. 2021 [citado 10 mayo 2025];42(6):788–97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1071100720982613>
25. Al-Ani Z, Meknas D, Kartus J-T, Lyngedal Ø, Meknas K. Radiofrequency microtenotomy or physical therapy for Achilles tendinopathy: Results of a randomized clinical trial. Orthop J Sports Med [Internet]. 2021 [citado 10 mayo 2025];9(1):23–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1941738120982613>

- 2025];9(12):23259671211062555. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/23259671211062555>
26. Mansur NSB, Matsunaga FT, Carrazzone OL, Schiefer dos Santos B, Nunes CG, Aoyama BT, et al. Shockwave therapy plus eccentric exercises versus isolated eccentric exercises for Achilles insertional tendinopathy: A double-blinded randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2021 [citado 11 mayo 2025];103(14):1295–302. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.20.01826>
 27. Habets B, van Cingel REH, Backx FJG, van Elten HJ, Zuithoff P, Huisstede BMA. No difference in clinical effects when comparing Alfredson eccentric and Silbernagel combined concentric-eccentric loading in Achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 2021 [citado 11 mayo 2025];9(10). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/23259671211031254>
 28. van der Vlist AC, van Oosterom RF, van Veldhoven PLJ, Bierma-Zeinstra SMA, Waarsing JH, Verhaar JAN, et al. Effectiveness of a high volume injection as treatment for chronic Achilles tendinopathy: randomised controlled trial. *BMJ* [Internet]. 2020 [citado 11 mayo 2025]; m3027. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m3027>
 29. Gatz M, Betsch M, Tingart M, Michalik R, Migliorini F, Dirrichs T, et al. Effect of a 12-week eccentric and isometric training in Achilles tendinopathy on the gastrocnemius muscle: An ultrasound shear wave elastography study. *Muscles Ligaments Tendons J* [Internet]. 2020 [citado 12 mayo 2025];10(01):92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.32098/mltj.01.2020.12>
 30. Stefansson SH, Brandsson S, Langberg H, Arnason A. Using pressure massage for Achilles tendinopathy: A single-blind, randomized controlled trial comparing a novel treatment versus an eccentric exercise protocol. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 2019 [citado 03 junio 2025];7(3):2325967119834284. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2325967119834284>
 31. Kishmishian B, Richards J, Selfe J. A randomised feasibility study using an acupuncture protocol to the Achilles tendon in Achilles tendinopathy. *Physiother Pract Res* [Internet]. 2019 [citado 03 de junio 2025];40(1):59–67. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/PPR-180126>
 32. Romero-Morales C, Martín-Llantino PJ, Calvo-Lobo C, Beltran-Alacreu H, López-López D, Sánchez-Gómez R, et al. Effectiveness of eccentric exercise and a vibration or cryotherapy program in enhancing rectus abdominis muscle thickness and inter-

- rectus distance in patients with chronic mid-portion Achilles Tendinopathy: A randomized clinical trial. *Int J Med Sci* [Internet]. 2018 [citado 03 junio 2025];15(14):1764–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7150/ijms.28656>
33. Boesen AP, Hansen R, Boesen MI, Malliaras P, Langberg H. Effect of high-volume injection, platelet-rich plasma, and sham treatment in chronic midportion Achilles tendinopathy: A randomized double-blinded prospective study. *Am J Sports Med* [Internet]. 2017 [citado 03 junio 2025];45(9):2034–43. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0363546517702862>
 34. McCormack JR, Underwood FB, Slaven EJ, Cappaert TA. Eccentric exercise versus eccentric exercise and soft tissue treatment (Astym) in the management of insertional Achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. *Sports Health* [Internet]. 2016 [citado 03 junio 2025];8(3):230–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1941738116631498>
 35. Balias R, Álvarez G, Baró F, Jiménez F, Pedret C, Costa E, et al. A 3-arm randomized trial for Achilles tendinopathy: Eccentric training, eccentric training plus a dietary supplement containing mucopolysaccharides, or passive stretching plus a dietary supplement containing mucopolysaccharides. *Curr Ther Res Clin Exp* [Internet]. 2016 [citado 19 junio 2025]; 78:1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.curtheres.2016.11.001>
 36. Tumilty S, Mani R, Baxter GD. Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2016 [citado 19 junio 2025];31(1):127–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-015-1840-4>
 37. Munteanu SE, Scott LA, Bonanno DR, Landorf KB, Pizzari T, Cook JL, et al. Effectiveness of customised foot orthoses for Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015 [citado 28 junio 2025];49(15):989–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093845>
 38. Stevens M, Tan C-W. Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2014 [citado 28 junio 2025];44(2):59–67. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2014.4720>
 39. Kedia M, Williams M, Jain L, Trudelle-Jackson E. The effects of conventional physical therapy and eccentric strengthening for insertional Achilles tendinopathy.

Int J Sports Phys Ther. 2014 [citado 28 junio 2025];9(4):488–97. Disponible en:
PMCID: PMC4127511.

7. ANEXOS

Figura 3. Escala metodológica de PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: <input type="checkbox"/>

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuáles de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.