

GRADO EN FISIOTERAPIA



TRABAJO FIN DE GRADO

Beneficios de la educación en el dolor para tendinopatía Aquilea
crónica en atletas: protocolo de ensayo clínico aleatorizado

Benefits of pain education for chronic Achilles tendinopathy on
athletes: randomiced clinical trial protocol

Autor/es: Susana Ortega López y Diego Moro Sanz

Director/a: Yolanda Pedrero Martín

2025-2026

GRADO EN FISIOTERAPIA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Por medio de la presente, Susana Ortega López y Diego Moro Sanz alumnos del Grado en Fisioterapia de las Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria, en relación con el Trabajo Fin de Grado (TFG) titulado “Beneficios de la educación en el dolor para tendinopatía Aquilea crónica en atletas: protocolo de ensayo clínico aleatorizado”, declaramos que es de nuestra autoría y original.

Asimismo, declaramos que depositando este TFG y firmando el presente documento confirmamos que:

- Este TFG es original y hemos citado las fuentes de información debidamente.
- La autoría del TFG es compartida alumnos/as y director/a.
- Somos plenamente conscientes de que no respetar estos extremos es objeto de sanción por el órgano civil competente, y asumimos nuestra responsabilidad ante reclamaciones relacionadas con la violación de derechos de propiedad intelectual.

En Torrelavega, a 6 de Mayo del 2026

Fdo.: Susana Ortega López y Diego Moro Sanz



GRADO EN FISIOTERAPIA

INDICE

ABREVIATURAS	4
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN.....	7
MATERIAL Y METODOS:	12
Diseño:.....	12
Población:	13
Variables y herramientas:	13
Procedimiento:.....	15
Recursos materiales y humanos:	19
Aspectos éticos:	19
PLAN DE TRABAJO	20
DISCUSION.....	21
ANEXOS.....	23
Anexo 1.	23
Anexo 2.	24
Anexo 3.	25
Anexo 4.	25
Anexo 5.	26
BIBLIOGRAFÍA	28

GRADO EN FISIOTERAPIA

ABREVIATURAS

TA: tendinopatía de Aquiles, tendinopatía aquilea

PNE: educación en neurociencia del dolor

IAAF: *International Association of Athletics Federation*

RFEA: Real Federación Española de Atletismo

ICON 2019: *International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus*

IASP: Asociación Internacional del Dolor

ESWT: ondas de choque

ECA: ensayo clínico aleatorizado

GC: grupo control

GI: grupo intervención

VI: variable independiente

VD: variable dependiente

TSK-11: *Tampa Scale of Kinesiophobia*

PSEQ: *Pain Self-Efficacy Questionnaire*

LOT-R: *Life Orientation Test-Revised*

SF-36: *Short Form-36*

EVA: escala visual analógica

CEIM-CA: Comité de Ética de la Investigación relacionada con seres humanos de Cantabria

GRADO EN FISIOTERAPIA

RESUMEN

Introducción: La tendinopatía de Aquiles o Aquílea (TA) es una patología relacionada con el sobreuso y que, físicamente, se manifiesta con dolor y limitación funcional. Este tipo de lesión tiene una alta incidencia, pero una baja prevalencia dentro de las lesiones más comunes del atletismo. En la actualidad se está investigando un tratamiento conjunto de educación en neurociencia del dolor (PNE) junto a ejercicio para mejorar la rehabilitación de pacientes atletas con TA.

Objetivo: El objetivo principal de este protocolo es realizar un estudio piloto para determinar si la educación en PNE junto a ejercicio terapéutico es un tratamiento efectivo en pacientes con TA.

Material y métodos: Se realizará un estudio piloto de un ensayo clínico aleatorizado sobre una muestra de 66 personas, divididas en grupo control (n=33) y grupo intervención (n=33). Se evaluarán a los participantes las variables de dolor, optimismo-pesimismo, catastrofismo, autoeficacia y calidad de vida.

Discusión y conclusión: Se espera que la PNE mejore la percepción del dolor, la kinesiofobia, la calidad de vida, el optimismo-pesimismo y la autoeficacia de los pacientes. Si se confirmase esta hipótesis, el estudio podría contribuir al cambio en el tratamiento de TA clásico de solo ejercicio terapéutico, permitiendo un enfoque biopsicosocial y multidisciplinario.

Palabras clave: tendinopatía de Aquiles, rehabilitación, ejercicio terapéutico, educación en neurociencia del dolor (PNE)

GRADO EN FISIOTERAPIA

ABSTRACT

Introduction: Achilles tendinopathy (AT) is an overuse-related condition that physically manifests as pain and functional limitation. This type of injury has a high incidence but a low prevalence among the most common athletics injuries. Currently, the combination of pain neuroscience education (PNE) and exercise is being investigated as a treatment approach to improve the rehabilitation of athletes with AT.

Objective: The main objective of this protocol is to conduct a pilot study to determine whether pain neuroscience education (PNE) combined with therapeutic exercise is an effective treatment for patients with Achilles tendinopathy (AT).

Materials and Methods: A pilot randomized clinical trial will be conducted with a sample of 66 participants, divided into a control group (n=33) and an intervention group (n=33). The variables assessed will include pain, optimism-pessimism, catastrophizing, self-efficacy, and quality of life.

Discussion and Conclusion: It is expected that PNE will improve pain perception, kinesiophobia, quality of life, optimism-pessimism, and self-efficacy in patients. If this hypothesis is confirmed, the study could contribute to a shift from the traditional exercise-only treatment for AT toward a biopsychosocial and multidisciplinary approach.

Keywords: Achilles tendinopathy, rehabilitation, therapeutic exercise, pain neuroscience education (PNE).

GRADO EN FISIOTERAPIA

INTRODUCCIÓN

El atletismo es uno de los deportes más relevantes a nivel mundial (1). Es un deporte compuesto por algunas de las acciones más básicas realizadas por los humanos, reuniendo pruebas de lanzamiento, saltos, y carreras tanto caminando como corriendo (2). Estas pruebas se pueden disputar en una pista de atletismo, fuera de ella, o en circuitos urbanos e interurbanos homologados para competición en vía pública para las distancias más largas (maratón y media maratón). A nivel internacional, está regulado por la *International Association of Athletics Federation* (IAAF)(3), y a nivel nacional, cada país tiene su propia federación, siendo la Real Federación Española de Atletismo (RFEA) la que lo regula en España.

En cuanto a la estadística referente a las lesiones que acompañan a estas disciplinas, según varios estudios, la gran mayoría de lesiones se localizan en miembros inferiores (4–7), y hasta un 64% de los deportistas de los diferentes deportes sufrió alguna lesión (7). Según un estudio transversal realizado en 2024 (7), los atletas experimentan de media de 3,6 a 3,9 lesiones por cada 1000 horas de práctica deportiva, siendo las más comunes por sobreuso. Tanto la mayor prevalencia como la mayor incidencia de lesiones en este deporte que ocurren de rodilla para abajo son por sobreuso. La tendinopatía de Aquiles o tendinopatía Aquilea (TA) es la que más incidencia tiene (10,3%), pero la que menos prevalencia (6,6%) tiene dentro de las lesiones más comunes (4).

Históricamente (8,9), esta patología se denominaba de maneras diferentes en función de los hallazgos clínicos, los síntomas, los tejidos involucrados, y el tipo de afectación de estos tejidos. Algunos de los diferentes nombres que podía recibir la patología eran: tendinitis, tendinosis, paratenonitis o peritendinitis, entre otras. Actualmente (10), y tras el consenso *International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus (ICON 2019)* realizado por 28 expertos internacionales de diferentes especialidades, se estandarizó que el término “tendinopatía” es el mejor para definir el dolor persistente en tendones, así como su engrosamiento y toda la clínica relacionada con sintomatología similar.

La TA es una de las lesiones más comunes en el ejercicio físico (11), sobre todo en atletas que están implicados en actividades largas, continuas o de alta intensidad, tanto en competición como en entrenamientos, aunque también afecta a personas que

GRADO EN FISIOTERAPIA

practiquen otro tipo de ejercicio como tenis o danza teatral (12,13). Es una patología degenerativa del tendón resultante de la unión de los gastrocnemios, soleos (14) y en ocasiones del músculo plantar o delgado plantar (15). Engloba problemas insercionales, problemas en el cuerpo del tendón, problemas de la bursa retrocalcánea y ruptura. En los últimos años la prevalencia de TA ha aumentado debido al incremento de gente involucrada en el ejercicio físico (16).

Esta patología está caracterizada por dolor e hinchazón alrededor del tendón (11) principalmente como consecuencia del sobreuso deportivo, pero también se presenta habitualmente en pacientes de mediana edad con sobrepeso y sin un aumento evidente de la actividad física. La TA es una causa frecuente de discapacidad en atletas debido a la alta demanda funcional impuesta en el tendón en las actividades prolongadas, intensas y continuas (11). Según la localización (17), la literatura diferencia entre tendinopatía insercional y no insercional. La no insercional afecta al segmento situado aproximadamente entre 2 y 7 cm por encima de la inserción, mientras que la insercional afecta a la porción situada a menos de 2 cm desde su inserción en el calcáneo.

En este contexto, la TA no solo genera dolor nociceptivo por el daño tendinoso, sino que también involucra dimensiones emocionales y psicológicas que modulan la experiencia dolorosa del paciente, tal como destaca la definición multidimensional de la Asociación Internacional del Dolor (IASP) (18). Dicha definición afirma que el dolor es una experiencia sensorial y emocional vinculada a una lesión real o posible. Esta formulación resulta muy acertada porque integra los distintos componentes que conforman el dolor y permite diferenciar sus diversos tipos. Cuando existe un daño en los tejidos, se produce el llamado dolor nociceptivo, originado por la activación de los receptores específicos del dolor (nociceptores), siendo la propia lesión la causa que lo desencadena. Por otro lado, las vías nerviosas y los mecanismos encargados de transmitir el estímulo doloroso explican los procesos fisiopatológicos implicados; si estas estructuras se lesionan o alteran, aparece el dolor neuropático. Finalmente, la manera en que cada persona percibe, interpreta y responde al dolor refleja su dimensión individual, psicológica y conductual. Cuando esta vivencia se altera, se habla de dolor psicógeno, una categoría que históricamente ha sido poco reconocida. Esta definición resume de forma clara y sencilla el carácter multidimensional del dolor. Por ello, al abordar el dolor

GRADO EN FISIOTERAPIA

y atender a quienes lo padecen, es fundamental considerar siempre estos tres componentes y la relación que existe entre ellos.

El concepto que mejor define en la actualidad esta patología es el modelo *Continuum* del tendón, de Jill Cook (19). Este modelo propone tres escenarios posibles del tendón: tendinopatía reactiva, tendón desestructurado y tendinopatía degenerativa. A pesar de tener 3 escenarios posibles, existe continuidad entre ellos y el estado del tendón puede variar de uno a otro de manera progresiva (anexo imagen 2).

- Tendinopatía reactiva: es el resultado de una sobrecarga repentina de actividad física (20), pero en ocasiones también puede deberse a un evento traumático directamente sobre el tendón (21).
- Tendón desestructurado: esta fase ocurre cuando la recuperación del tejido falla, aumenta el número de células y la producción de colágeno de manera desestructurada, lo que altera la matriz extracelular (22). Esta fase es indolora.
- Tendinopatía degenerativa: en esta fase la matriz extracelular se encuentra mucho más desestructurada, dificultando que se pueda volver al estado original. Cuando el tendón se encuentra en este estado, se pueden observar áreas de muerte celular y aparece la neovascularización (23).

Dentro de los factores de riesgo para el desarrollo de la patología, se pueden encontrar: diabetes tipo II, factores genéticos, lugar geográfico de procedencia del individuo, antecedente de lesiones o la edad. Algunos de ellos son modificables como el sobrepeso, obesidad y el consumo del alcohol (24–26).

El diagnóstico de la patología se realiza mediante una triada de hallazgos clínicos como son el dolor, hinchazón de la zona y capacidad reducida para soportar cargas (27). A la hora de realizar el diagnóstico, también hay que tener en cuenta algunas de las condiciones ya mencionadas en los factores de riesgo, como por ejemplo el sobrepeso y el consumo de alcohol. El diagnóstico por imagen es una herramienta muy útil en casos que puedan dar lugar a dudas, y en los que la tendinopatía no avance tras el tratamiento. No se recomienda su uso como primera opción, ya que los hallazgos no siempre se relacionan con los síntomas.

GRADO EN FISIOTERAPIA

El tratamiento clásico consta de tratamiento fisioterapéutico centrado en la readaptación correcta del tendón a las cargas, entre ellos el ejercicio terapéutico es lo que más evidencia científica tiene (11,28). Pero la rehabilitación de la TA no depende solo del tendón, sino de factores psicológicos así que es recomendable detectarlo desde el primer momento para mejorar la recuperación del paciente. Los factores con más repercusión se pueden dividir en adaptativos y desadaptativos.

Los adaptativos son la autoeficacia (30), que es la percepción que tiene un individuo sobre su propia capacidad para tener éxito en situaciones particulares, creencia motivacional sólida, tanto teórica como empíricamente, que ha demostrado desempeñar un papel importante en el aprendizaje y desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos; y el optimismo.

Y, por otro lado, los desadaptativos son la kinesiofobia (29), miedo al movimiento o a lesionarse de nuevo, asociado con peor dolor, peor calidad de vida, peor función percibida y peor rendimiento físico; el pesimismo y el dolor, el cuál es del que más se ha investigado.

La calidad de vida (29) es un indicador de adaptación, que se encuentra muy influenciado por la TA ya que puede generar frustración, miedo, baja autoestima y problemas con la identidad corporal, pero, a su vez, si está aumentado, es una buena señal para la recuperación del paciente.

Según una guía publicada en el *British Journal of General Practice* en noviembre de 2020 (31), el enfoque inicial del tratamiento debería centrarse en la educación en neurociencia del dolor (PNE) del paciente, el cuidado, reducción de riesgos médicos ya mencionados previamente (diabetes tipo II, obesidad, etc.) y en ejercicio terapéutico.

Una revisión sistemática publicada en 2009, reúne evidencia sobre los tratamientos no quirúrgicos para la tendinopatía aquilea no insercional (33). Este artículo concluye que si bien alguna técnica como las ondas de choque (ESWT), plantillas y férulas pueden ser efectivas, ninguna superó al ejercicio terapéutico, y en concreto a los ejercicios excéntricos, como método de rehabilitación para la tendinopatía no insercional. La intervención quirúrgica se plantea como última opción, en casos en los que el tratamiento

GRADO EN FISIOTERAPIA

conservador no haya sido efectivo y que la duración de la patología se extienda más allá de al menos seis meses (32).

Actualmente, la gran mayoría de la literatura científica apuesta por el tratamiento conservador basado en ejercicio terapéutico y cada vez más estudios incluyen el dolor en un marco biopsicosocial. Según un estudio que combinó PNE y ejercicio, entre un 20% y un 50% de los pacientes con fibromialgia mantienen el dolor tras la rehabilitación con ejercicio (33).

La PNE es una intervención basada en evidencia que busca modificar las creencias erróneas y pensamientos negativos sobre el dolor para mejorar su manejo. Este tipo de intervención (34,35) se emplea especialmente en condiciones crónicas como la fibromialgia o lumbalgia inespecífica. Teniendo en cuenta que el dolor crónico está muy relacionado con un proceso de sensibilización central (36,37), la PNE se basa en describir el dolor no solo como un síntoma y consecuencia de una afectación tisular, sino como una experiencia modulada por factores sensoriales, emocionales, psicológicos y contextuales.

La PNE busca cambiar la concepción que tienen los pacientes de lo que es el dolor (38) y reemplazar la creencia de que dolor es igual a lesión por una más actualizada y real que involucre factores como el miedo, el estrés o la neuroplasticidad. En dicho estudio, los objetivos principales fueron la investigación en aspectos como la mejora de la percepción del dolor y la reducción del miedo al movimiento (kinesiofobia) y el catastrofismo (37). Según un estudio publicado en 2022, el dolor mejoró tras la intervención, pero al aplicarse de forma aislada sin ejercicio, no mejoraron las otras variables (kinesiofobia y catastrofismo) (39).

Una revisión publicada en 2023 analizó la evidencia disponible hasta ese momento sobre el uso de la PNE en pacientes con tendinopatías dolorosas persistentes en adultos (40). Los resultados del tratamiento con PNE, siempre que fuese en combinación con ejercicio, mostraron beneficios en reducción del dolor, mejora del rendimiento y de factores psicosociales.

La literatura actual demuestra que el tratamiento conservador basado en ejercicio terapéutico como primera intervención para la TA es lo que más evidencia tiene y mejores

GRADO EN FISIOTERAPIA

resultados, sobre todo si se trata de ejercicios excéntricos (41–43). También se puede comprobar que la PNE como intervención se está estudiando ampliamente sobre todo en patologías y lesiones crónicas, como son la fibromialgia, el dolor lumbar crónico e incluso el síndrome de fatiga crónica (44,45). En cuanto a la TA, un estudio clínico aleatorizado publicado en 2023 no encontró grandes diferencias en el grupo que recibió PNE frente al grupo placebo, ya que ambos mostraron mejorías en el dolor, kinesiofobia y autoeficacia (46). Es por ello que la intención de esta investigación es la de arrojar luz sobre cómo influyen la PNE y el ejercicio frente a la intervención basada únicamente en ejercicio aplicado en atletas con TA crónica, ya que la demanda del tendón en estos casos es muy alta, el dolor persiste tras la rehabilitación en un elevado porcentaje de casos, y no hay literatura que lo clarifique.

Hipótesis:

La educación en el dolor junto con ejercicio controlado disminuye la kinesiofobia, mejora la autoeficacia, el optimismo-pesimismo, la calidad de vida y el dolor en atletas de 18 a 35 años con TA crónica en mayor medida que el tratamiento conservador convencional basado en ejercicio.

Objetivos:

1. Analizar la eficacia en términos de dolor en atletas que reciben PNE y ejercicio en contraste con aquellos que solo se tratan con ejercicio.
2. Analizar la eficacia en términos de kinesiofobia, autoeficacia, optimismo-pesimismo y calidad de vida en atletas que reciben PNE y ejercicio en contraste con aquellos que solo se tratan con ejercicio.

MATERIAL Y METODOS:

Diseño:

Se llevará a cabo un protocolo ensayo clínico aleatorizado (ECA), en la comunidad Cantabria entre octubre de 2025 y agosto de 2027, en el que se evaluará la evolución de la autoeficacia, kinesiofobia, calidad de vida, optimismo-pesimismo y dolor,

GRADO EN FISIOTERAPIA

a través de la educación en el dolor en corredores de entre 18-35 años con TA crónica de más de 3 meses de evolución.

Se realizará una intervención en dos grupos. El primero, el grupo control (GC), recibirá tratamiento de fisioterapia basado en ejercicio terapéutico y terapia manual, mientras que el segundo, el grupo intervención (GI), recibirá la misma terapia, pero además también recibirá terapia de educación en el dolor.

Población:

En este estudio participarán 66 pacientes que residan en la provincia de Cantabria, los cuales se dividirán de forma aleatoria en 2 grupos: 33 en el grupo control y 33 en el grupo intervención. Este número de pacientes se ha pensado teniendo en cuenta un 10 % de pérdidas a lo largo del estudio.

- Criterios de inclusión:
 - Corredores de fondo (distancias de al menos 1500m).
 - Entre 18 y 35 años.
 - Residentes en Cantabria.
 - Tener dolor en la zona media del tendón de Aquiles de más de 3 meses de evolución.
 - Que no hayan dejado de entrenar durante más de una semana debido a la lesión.
- Criterios de exclusión:
 - Haber sufrido una rotura en el tendón de Aquiles en algún momento de su vida.
 - Tener un diagnóstico de alguna patología inflamatoria o endocrina.
 - Tener algún problema cardíaco.

Variables y herramientas:

Variable independiente (VI):

- Tipo de tratamiento. Variable cualitativa dicotómica. Codificada como GC y GI.

Variable dependiente (VD):

GRADO EN FISIOTERAPIA

- Kinesiofobia: variable cuantitativa, codificada numéricamente. Se evaluará con la escala *Tampa Scale of Kinesiophobia* (TSK-11), esta escala será autocumplimentada por el paciente. Consta de 11 ítems, cada uno de los cuales se califica en una escala *Likert* de 4, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 4 totalmente de acuerdo. La puntuación va desde 11 kinesiofobia inexistente, hasta 44, miedo grave a experimentar dolor al moverse (47). Esta escala se encuentra validada al español y tiene un valor α de *Cronbach* de 0,78 (48).
- Autoeficacia: variable cuantitativa, codificada numéricamente. Se evaluará con la escala *Pain Self-Efficacy Questionnaire* (PSEQ) que consta de 10 preguntas enfocadas en realizar actividades a pesar de dolor. Se busca medir la confianza del paciente en diferentes actividades a pesar del dolor. Las preguntas son acerca de su estilo de vida, actividades sociales y diarias y la puntuación va de 0 (nada seguro) a 6 (completamente seguro). La puntuación oscila entre 0 y 60, lo que indica niveles de autoeficacia más fuertes cuanto mayor sea la puntuación, es decir, que la persona confía en su capacidad para funcionar a pesar del dolor. Esta escala se encuentra validada al español y tiene un valor α de *Cronbach* de 0,92 (51).
- Optimismo-pesimismo: variable cuantitativa, codificada numéricamente. Se evaluará con la escala *Life Orientation Test-Revised* (LOT-R), será autocumplimentada por el paciente, y consta de 10 preguntas, de los cuales hay 6 preguntas principales (3 redactados en sentido positivo y las otras 3 en sentido negativo) y 4 distractores. Los 6 ítems principales se califican en una escala *Likert* de 5 puntos (siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca). Las puntuaciones totales de la escala van desde 6, predisposición marcada al pesimismo, hasta 30, predisposición marcada al optimismo (4).
- Calidad de vida: Variable cuantitativa codificada numéricamente. Se evaluará con la escala *Short Form-36* (SF-36). Es un cuestionario de autoevaluación que consta de 36 ítems agrupados en 8 dominios tanto de aspectos físicos como mentales. Dichos ítems son: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Cada dominio se evalúa en formato *Likert* de 0 a 100, significando valores más altos un mejor estado de salud percibido. Se encuentra validada al español (51).

GRADO EN FISIOTERAPIA

- Dolor: variable cuantitativa codificada de manera numérica. Esta variable se valorará a través de la escala visual analógica (EVA). Esta escala tiene valores comprendidos entre 0 y 10, siendo 0 nada de dolor y 10 máximo dolor posible. Es un instrumento simple, sólido, sensible y reproducible, y es útil para reevaluar el dolor en el mismo paciente en diferentes ocasiones. Se encuentra validada al español (52).

Procedimiento:

Para llevar a cabo este estudio, los investigadores principales contactarán con la Federación Cántabra de Atletismo. Una vez contactados y reclutados estos, se comprobará que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión, y les distribuirá aleatoriamente en los 2 grupos. Este estudio no presenta enmascaramiento, ya que los dos grupos estarán informados en todo momento del proceso que van a seguir. Para la evaluación de los pacientes, se medirán las variables ya mencionadas con sus respectivas escalas dos veces: antes de comenzar el proceso y una vez se haya terminado todo el tratamiento.

Ambos grupos realizarán un programa de ejercicio terapéutico enfocado en esta patología, Además de esto, el GI recibirá un tratamiento exclusivo basado en educación del dolor, que constará de talleres grupales (53).

Estos talleres estarán estructurados en cinco sesiones semanales consecutivas, con una duración aproximada de entre tres y tres horas y media cada una. Serán impartidos por profesionales sanitarios, y los participantes se distribuirán en dos grupos, con un máximo de 16 personas cada uno. La intervención consistirá en un programa psicoeducativo y de entrenamiento orientado al control del dolor y la regulación emocional, basado en la participación activa del paciente en el manejo de su enfermedad. El objetivo principal es fomentar el autocuidado y la autoestima, así como mejorar el bienestar general y la calidad de vida de los participantes. Se trata de una intervención grupal, de carácter interactivo y práctico. La metodología combinará exposiciones teóricas apoyadas en presentaciones en formato PowerPoint y material audiovisual, con actividades prácticas realizadas en el aula y la aplicación directa de las técnicas y herramientas abordadas durante las sesiones (53).

GRADO EN FISIOTERAPIA

Al finalizar cada sesión, los participantes recibirán tareas para realizar en el domicilio a lo largo de la semana, así como una tabla de seguimiento en la que registrarán diariamente dos actividades específicas que realicen (meditación y afirmaciones frente al espejo). Asimismo, evaluarán su percepción del dolor mediante la aplicación de las técnicas aprendidas. Dicho registro se completará de forma continuada desde la primera sesión hasta la finalización del taller.

En la última sesión se llevará a cabo una evaluación del programa, valorando su impacto en el control del dolor, el afrontamiento de la enfermedad, el bienestar psicológico, la autoestima, la calidad de vida y el estado de ánimo de los participantes.

Al término del taller, se entregará a cada paciente una guía de apoyo que refuerza los contenidos trabajados, con el fin de facilitar la continuidad en la aplicación de las estrategias y recomendaciones adquiridas. Un mes después de la finalización del programa, se realizará una sesión de seguimiento de una tarde de duración para evaluar la adherencia a las técnicas aprendidas y reforzar su mantenimiento en el tiempo. Las técnicas empleadas incluirán relajación, meditación, identificación de pensamientos negativos y creencias limitantes, reestructuración cognitiva mediante pensamientos positivos, motivación, fortalecimiento de la autoestima, mejora de hábitos de vida y control del uso abusivo de fármacos. Se fomentará activamente la implicación del paciente en la mejora de su salud, promoviendo cambios en los hábitos de vida, tales como una alimentación saludable, la práctica regular de ejercicio físico, la mejora de la calidad del sueño y la reducción del estrés (53).

Por otro lado, el GI y el GC participarán en un programa de ejercicio terapéutico. La duración de cada sesión será de 30 a 45 min (depende de la fase en la que se encuentre), se deberán de realizar todos los días una vez por día, excepto en las últimas fases donde se combinará con ejercicios de fuerza y pliométricos para facilitar la vuelta al deporte (28). A continuación, se detalla el programa de ejercicios que seguirán todos los pacientes, con los ejercicios y fases correspondientes (tabla anexo 1).

Fase de manejo de síntomas y de reducción de cargas: las 2 primeras semanas se realizarán de manera diaria los siguientes ejercicios, se deberán realizar todos los días una vez al día. El propósito de esta fase es frenar el avance de la lesión y reducir las cargas a

GRADO EN FISIOTERAPIA

las que se somete el tejido. Los ejercicios se realizarán una vez al día, controlando el nivel de dolor.

- Movimientos circulares del tobillo (flexo-extensión y desviaciones de tobillo). En sedestación se realizarán movimientos circulares con uno de los tobillos, hacia arriba y hacia abajo, después con el otro tobillo. Se realizará al principio de la sesión a modo de calentamiento.
- Puntillas bipodales. Frente a una pared, se pondrán de puntillas con ambas piernas a la vez y realizarán subidas y bajadas controladas.
- Puntillas unipodales. Con un apoyo unipodal se realizarán subidas a puntillas y bajadas controladas, si es necesario se podrán ayudar de una pared para estabilizar.
- Bajada excéntrica de puntillas en el suelo. Se podrán ayudar de una pared para la estabilidad.
- Puntillas desde sedestación. Con las rodillas a 90 grados de flexión, realizarán elevaciones de los talones manteniendo la posición del tronco erguida.

Fase de recuperación (54): la siguiente fase será de 2 a 5 semanas: se podrá pasar de fase cuando el paciente no tenga dolor en la porción distal del tendón y pueda hacer los ejercicios en suelo sin molestias. El objetivo de esta fase es el fortalecimiento. En esta fase los ejercicios también se realizarán todos los días una vez al día.

- Puntillas en el borde de un escalón. En el borde de un escalón, con los talones por fuera, subirán a puntillas desde la altura del escalón y volverán controladamente hasta esa misma altura. Si lo necesitasen, se podrán ayudar de la barandilla para mantener la estabilidad.
- Puntillas con una pierna al borde de un escalón. En el borde de un escalón, con el talón por fuera, subirán a puntillas y bajarán hasta la altura del escalón. Ambos movimientos tienen que ser de manera controlada y podrán usar la barandilla para mantener la estabilidad.
- Bajada excéntrica de puntillas al borde de un escalón. En el borde de un escalón, con el talón por fuera, bajarán controladamente hasta donde sea posible y volverán a la altura del escalón. Se podrán ayudar de la barandilla para mantener la estabilidad.

GRADO EN FISIOTERAPIA

- Puntillas desde sedestación. Con las rodillas a 90 grados de flexión, se realizarán elevaciones de los talones manteniendo la posición del tronco erguida.
- *Quick-rebounding heel rises*. Desde bipedestación se realizarán cambios del centro de gravedad, provocando desplazamientos de la masa corporal desde los talones hasta la punta de los dedos. Tendrán que ir desde puntillas hasta levantar los dedos de los pies.

Fase de reconstrucción (54): la tercera fase sería de 3 a 12 semanas. Se irán introduciendo ejercicios pliométricos en función de la tolerancia del paciente y se le permitirá volver a correr (controlado). El propósito de esta fase es avanzar hacia un mayor trabajo de fuerza de los músculos implicados en la patología y comenzar los gestos de carrera y saltos. Los ejercicios se seguirán realizando todos los días, pero 2 o 3 veces por semana se harán con cargas más pesadas, comenzando con una carga de 4,5 kg.

- Puntillas a una pierna en el borde de un escalón con peso. Se realizarán puntillas unipodales en el borde de un escalón, usando un chaleco con lastre u otro tipo de carga externa para trabajar la fuerza.
- Bajada excéntrica de puntillas al borde de un escalón con peso. Se realizará en el borde de un escalón y con un chaleco con lastre u otro tipo de cargar, bajarán controladamente hasta donde sea posible y volver a la altura del escalón.
- Puntillas desde sedestación con peso. Realizarán el mismo ejercicio que en la fase anterior, pero con carga externa.
- *Quick-rebounding heel rises*. Realizarán el mismo ejercicio que en la fase anterior, pero con carga externa.
- Entrenamiento pliométrico.

Fase de vuelta al deporte (28): esta última fase durará de 3 a 6 meses, el objetivo es mantenimiento, ya no hay sintomatología. Se realizarán ejercicios de fuerza 2 o 3 días a la semana y las actividades de carrera o salto de alta intensidad 2 veces por semana:

- Puntillas a una pierna en el borde de un escalón con peso. Realizarán el mismo ejercicio que en la fase anterior, pero aumentando el peso.

GRADO EN FISIOTERAPIA

- Bajada excéntrica de puntillas al borde de un escalón con peso. Realizarán el mismo ejercicio que en la fase anterior, pero con más carga externa.
- *Quick-rebounding heel rises*. Realizarán el mismo ejercicio que en la fase anterior, añadiendo carga externa.

La intervención del GC y del GI durará un máximo de 6 meses. El seguimiento de los pacientes se realizará al principio y al término del tratamiento. La intervención del GI se llevará a cabo a la vez que el tratamiento de ambos grupos. Las escalas que se emplearán en ambas mediciones son la TSK-11 para la kinesiofobia, la PSEQ para la autoeficacia, la LOT-R para el optimismo-pesimismo, el SF-36 en la calidad de vida y la escala EVA para el dolor.

Recursos materiales y humanos:

En cuanto a los recursos materiales, para este proyecto serán necesarios los cuestionarios para valorar las variables dependientes, un gimnasio para realizar los ejercicios, así como una sala para llevar a cabo las actividades del GI. Silla, *step* o escalón, mancuernas (4,5-16 kg) y chalecos con lastre. También se precisará de un documento con tabla de ejercicios para los pacientes.

En cuanto a recursos humanos, se precisará de dos fisioterapeutas para realizar el estudio y un psicólogo para la intervención en el GI.

Aspectos éticos:

Previo a su realización, este proyecto será trasladado a la Comisión y Comité de Ética para las Investigaciones relacionadas con Seres Humanos (CEIM-CA) de la Comunidad Autónoma de Cantabria para ser revisado y aprobado.

También, se respetará la declaración de Helsinki para llevar a cabo el proyecto. Con el fin de informar a todos los pacientes de ambos grupos, se les entregará la Hoja de Información (anexo 5) y el Consentimiento Informado (anexo 4), en los que detallarán los objetivos, el tratamiento que recibirán, los métodos usados, beneficios esperados, posibles riesgos y molestias que pueden experimentar durante la investigación.

Se garantizará el cumplimiento de la Ley Orgánica 03/2018 del 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y Garantía de Derechos Digitales. De la misma manera,

GRADO EN FISIOTERAPIA

se Respetará el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 respetando el tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Sólo tendrán acceso a ellos los investigadores principales y serán utilizados única y exclusivamente para la realización del estudio. Una vez terminado dicho proceso, serán destruidos.

PLAN DE TRABAJO

El protocolo constará de distintas fases comprendidas entre los meses de octubre de 2025 y agosto de 2027. Dichas etapas se han distribuido con el fin de gestionar los tiempos de realización (anexo 3).

En la primera etapa, se realizará una revisión exhaustiva de la bibliografía relacionada con la TA, el atletismo y la PNE entre los meses de octubre de 2025 hasta diciembre de 2025. Las bases de datos consultadas fueron Cochrane y Medline, mediante el uso de palabras clave, operadores booleanos y los años de publicación, con el fin de obtener la mayor cantidad de evidencia posible sobre el tema. Esto permitió consolidar un marco teórico consistente que fundamenta la relevancia del estudio y orienta adecuadamente la formulación de la hipótesis y de los objetivos del proyecto.

En la segunda etapa se llevará a cabo el diseño de la investigación, y tendrá lugar entre enero de 2026 y junio de 2026. Durante este periodo se redactará el protocolo de estudio, se contactará con la Federación Cántabra de Atletismo, a quienes se les presentará el estudio que se va a llevar a cabo y los objetivos correspondientes. Finalmente, se presentará el protocolo de estudio al Comité de Ética de Investigación para recibir la aprobación correspondiente y poder llevar a cabo el estudio cumpliendo todos los estándares éticos y metodológicos necesarios.

La tercera etapa será desde julio de 2026 hasta diciembre de 2026. Una vez aprobado el proyecto por parte del comité de ética, se llevarán a cabo las intervenciones planteadas en el estudio. Durante este periodo, se recogerán los datos necesarios con el fin de alcanzar los objetivos planteados.

GRADO EN FISIOTERAPIA

La cuarta etapa del estudio se llevará a cabo de enero de 2027 a junio de 2027 y consistirá en el análisis y procesamiento de datos recopilados en la etapa anterior con el fin de comprobar si se cumplen los objetivos y si la hipótesis es cierta.

La quinta etapa será desde julio de 2027 hasta agosto de 2027, en la que se interpretarán los resultados obtenidos y previamente analizados en la etapa anterior. Terminará con la realización del informe final y publicación de los hallazgos para compartirlos con toda la comunidad científica en revistas como: *Interdisciplinary Rehabilitation*, *Journal of Rehabilitation Medicine* y *Fisioterapia journal* a nivel nacional.

DISCUSION

En el presente protocolo de ensayo clínico aleatorizado, se valorará la eficacia de la PNE en la rehabilitación de atletas con TA y ejercicio frente a la rehabilitación clásica de fisioterapia. De este modo, se busca dar una respuesta fiable a la pregunta de si la educación en el dolor es realmente importante y el impacto que tiene en la kinesiofobia, autoeficacia, optimismo-pesimismo, dolor y calidad de vida, con el fin de crear las bases para un futuro protocolo fiable para aplicar a los atletas que sufran esta patología.

En caso de que se confirme esta hipótesis, la investigación iría en consonancia con lo expuesto en la revisión sistemática de Louw et al. (43), donde se observó que la PNE ayuda a los pacientes a mejorar no solo sus funciones físicas, si no también sus factores psicosociales, ya que reduce las conductas de miedo y catastrofismo frente al dolor, y, además, es más efectiva cuando va acompañada de ejercicio. Otra revisión sistemática con la que iría en consonancia es la de Medina-Viedma et al. (55) en la cual se demostró que la PNE es especialmente eficaz a largo plazo en procesos crónicos como el dolor lumbar crónico e inespecífico para generar un cambio positivo en los factores psicosociales que más limitan a los pacientes. También iría en consonancia con el ECA de Malfliet et al. (56) en el que se comprobó que la PNE combinada con otras terapias mejora no solo el umbral del dolor, si no que además mejora variables como la kinesiofobia y el catastrofismo, ayudando a los pacientes a reducir su estado de hipervigilancia al dolor y de miedo al movimiento.

GRADO EN FISIOTERAPIA

En cambio, si se confirmase la hipótesis, iría en contraposición al ECA de L. Chimenti et al. (46), en el que se aplicó PNE y ejercicio a un grupo de personas con TA frente a otro grupo que solo recibió la parte de los ejercicios. En este estudio no se encontraron diferencias significativas, ya que ambos grupos mejoraron de manera general, tanto en el aspecto físico como en lo psicosocial. Por tanto, de ser cierta la hipótesis, esta técnica podría mejorar significativamente las rehabilitaciones de TA y reducir las recidivas posibles de esta lesión.

En cuanto a la aplicabilidad clínica, el hecho de que la hipótesis se confirmase permitiría cambiar el enfoque del tratamiento tradicional de la TA, basado en fisioterapia convencional, para darle una visión que englobe más variables dentro de un marco biopsicosocial. Esto se traduce en trabajar en la rehabilitación del paciente tanto a nivel físico como a nivel biopsicosocial y de manera multidisciplinar para mejorar la vuelta al deporte y evitar las recidivas de los pacientes.

En relación con las fortalezas de este estudio, se trata de una muestra de pacientes muy homogénea, lo que conlleva a una fiabilidad muy alta en atletas con las características usadas en esta investigación. Otra de las fortalezas del estudio es que promueve el enfoque multidisciplinar con otros profesionales de la salud, ya que involucra a un psicólogo, permitiendo así que la educación sea mucho más efectiva y mejor enfocada. También hay que destacar la medición de variables que no suelen contemplarse en entornos deportivos.

Por otro lado, como limitaciones, cabe destacar que no hay diferenciación en el sexo de los participantes y, a pesar de que también sea una fortaleza, la muestra es homogénea por lo que puede ser complicado generalizar hacia otros pacientes con esta patología. Otra de las limitaciones del estudio a destacar es que no se contempla ninguna variable física, por lo que no se conocerá si estas pueden ser un condicionante.

En cuanto a la prospectiva de este estudio, hay muy poca evidencia científica respecto a este método de tratamiento en esta patología en concreto, esta investigación busca averiguar si esta forma de tratamiento es más efectiva en este caso. De ser así, sería muy interesante en futuros estudios tener en cuenta variables físicas para comprobar los cambios a nivel de fuerza a lo largo del proceso de rehabilitación o extrapolar estos

GRADO EN FISIOTERAPIA

resultados a otras investigaciones sobre otras patologías del ámbito deportivo en distintas disciplinas.

En conclusión, este estudio busca evidenciar la mejora de la rehabilitación de TA a nivel biopsicosocial con ayuda de la PNE mediante la medición de distintas variables como la kinesiofobia, el dolor, la autoeficacia, optimismo-pesimismo y la calidad de vida en atletas.

ANEXOS

Anexo 1.

Tabla ejercicios.

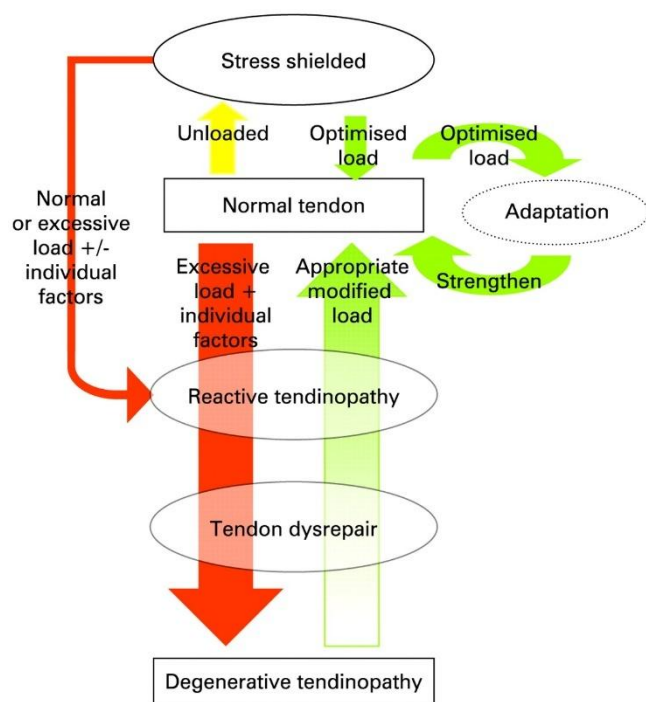
	Ejercicio	Repeticiones	Series
<i>Fase 1</i>	Puntillas bipodal	10 - 15	3
	Puntillas monopodal	10 con cada pierna	3
	Bajada excéntrica	10	3
	Puntillas sedestación	10	3
<i>Fase 2</i>	Puntillas bipodal escalón	15	3
	Puntillas monopodal escalón	15 con cada pierna	3
	Bajada excéntrica escalón	15	3
	Puntillas sedestación	15	3
	<i>Quick-rebounding heel rises</i>	20	3
<i>Fase 3</i>	Puntilla monopodal escalón con peso	15 con cada pierna	3
	Bajada excéntrica escalón con peso	15	3
	Puntillas sedestación con peso	20	3
	<i>Quick-rebounding heel rises</i>	20	3

GRADO EN FISIOTERAPIA

Fase 4	Pliométricos	Específico de cada deporte	
	Puntillas monopodal escalón con peso	15	3
	Bajada excéntrica escalón con peso	15	3
	<i>Quick-rebounding heel rises</i>	20	3

Anexo 2.

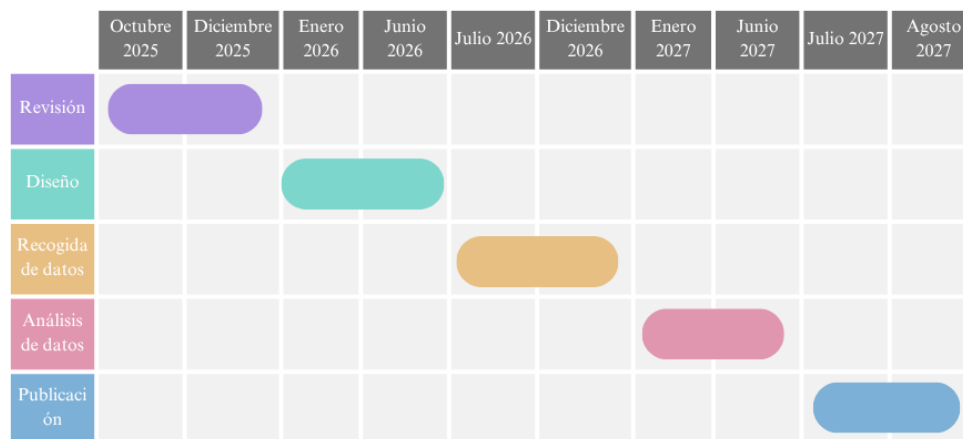
Imagen 1. Modelo continuum (19).



GRADO EN FISIOTERAPIA

Anexo 3.

Imagen 2. Diagrama de Gantt



Anexo 4.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DEL ESTUDIO: Beneficios de la educación en el dolor para tendinopatía Aquilea crónica en atletas.

INVESTIGADORES PRINCIPALES: Susana Ortega López y Diego Moro Sanz.

CENTRO: Escuela Universitaria Gimbernat-Cantabria (adscrita a la UC)

D./Dña. _____ (Nombre y apellidos del paciente en MAYÚSCULAS) He leído y comprendido la hoja de información que se me ha entregado sobre el estudio arriba indicado. He recibido suficiente información sobre el estudio. He realizado todas las preguntas que he precisado sobre el estudio. He hablado con el Dr./Dra. con quien he clarificado las posibles dudas. Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera.
- Sin dar explicaciones.

GRADO EN FISIOTERAPIA

- Sin que repercuta en mis cuidados médicos.

Comprendo que la información personal que aporte será confidencial y no se mostrará a nadie sin mi consentimiento.

Comprendo que mi participación en el estudio implica autorizar al fisioterapeuta a realizar las técnicas indicadas en la hoja de información. Y presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Firma del investigador Fecha Firma del paciente
_____ (la fecha debe
estar cumplimentada de puño y letra por el paciente) -----

31 REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO:

Yo, D./Dña. _____ retiro
el consentimiento otorgado para mi participación en el estudio arriba citado. Fecha y
firma:

Anexo 5.

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

TÍTULO DEL ESTUDIO: Beneficios de la educación en el dolor para tendinopatía Aquilea crónica en atletas.

INVESTIGADORES PRINCIPALES: Susana Ortega López y Diego Moro Sanz.

CENTRO: Escuela Universitaria Gimbernat-Cantabria (adscrita a la UC)

INTRODUCCIÓN: Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica correspondiente y respeta la normativa vigente. Nuestra intención es proporcionarle información adecuada y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en el estudio. Para ello lea con atención esta hoja

GRADO EN FISIOTERAPIA

informativa y luego podrá preguntar cualquier duda que le surja relativa al estudio. Además, puede consultar con cualquier persona que considere oportuno.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y puede decidir no participar. En caso de que decida participar en el estudio puede cambiar su decisión y retirar su consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico y sin que se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Este presente estudio tiene como objetivo determinar si la educación en PNE junto a ejercicio terapéutico es un tratamiento efectivo en pacientes con TA. Se trata de un estudio clínico aleatorizado en el que los pacientes rellenarán una serie de cuestionarios sobre variables como la kinesiofobia, la autoeficacia, el dolor, el pesimismo-optimismo y la calidad de vida. Estos cuestionarios se administrarán en 2 momentos a lo largo del estudio, antes de la educación en PNE y cuando terminen los talleres.

BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Beneficios:

Aunque este estudio no implica una intervención terapéutica directa, su participación puede contribuir a la investigación sobre los factores psicosociales en una lesión de Aquiles. Los resultados podrán ser de utilidad para diseñar futuras estrategias de rehabilitación más eficaces e individualizadas en el ámbito deportivo. Además, los participantes podrían beneficiarse de una mayor comprensión personal sobre su propio proceso de recuperación.

Riesgos:

La participación en este estudio no conlleva riesgos físicos, ya que se limita a la cumplimentación de cuestionarios online. No obstante, algunos participantes podrían experimentar cierto malestar emocional al reflexionar sobre aspectos personales como el

GRADO EN FISIOTERAPIA

dolor, el miedo al movimiento o sus expectativas de recuperación. En caso de que se detecte malestar psicológico significativo, se ofrecerá al atleta la posibilidad de ser derivado a un profesional de la salud mental.

CONFIDENCIALIDAD

El procesamiento de los datos personales se realizará según el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, y las correspondientes leyes locales. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código de forma que no sea posible la identificación del paciente. Sólo el investigador y personas autorizadas relacionadas con el estudio tendrán acceso a dicho código y se comprometen a usar esta información exclusivamente para los fines planteados en el estudio. Los miembros del Comité Ético de Investigación Clínica o Autoridades Sanitarias pueden tener acceso a esta información en cumplimiento de requisitos legales. Se preservará la confidencialidad de estos datos y no podrán ser relacionados con usted, incluso aunque los resultados del estudio sean publicados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Javier J, Gordejuela E. Los límites humanos: la evolución de las mejores marcas mundiales del atletismo. Arbor [Internet]. 2000 [cited 2026 May 4]. Available from: <https://arbor.revistas.csic.es/article/view/970>.
2. Cruz da Silva DX, Vieira Salgado JV, Soares dos Santos A. Atletismo no ensino fundamental I: visão de professores e alunos das escolas estaduais de Itapeverica/MG. Braz J Sci Mov. 2022;30(2).
3. Federación Colombiana.
4. Kakouris N, Yener N, Fong DTP. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. J Sport Health Sci. 2021;10(5):513-522. doi:10.1016/j.jshs.2021.04.001.
5. van Mechelen W. Running injuries: a review of the epidemiological literature. Sports Med. 1992;14(5):320-335. doi:10.2165/00007256-199214050-00004.

GRADO EN FISIOTERAPIA

6. Edouard P, Dandrieux PE, Iatropoulos S, Blanco D, Branco P, Chapon J, et al. Injuries in athletics (track and field): a narrative review presenting the current problem of injuries. *Dtsch Z Sportmed.* 2024;75(4):132-141. doi:10.5960/dzsm.2024.601.
7. Lambert C, Reinert N, Stahl L, Pfeiffer T, Wolfarth B, Lachmann D, et al. Epidemiology of injuries in track and field athletes: a cross-sectional study of specific injuries based on time loss and reduction in sporting level. *Physician Sportsmed.* 2022;50(1):20-29. doi:10.1080/00913847.2020.1858701.
8. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology.
9. Puddu G, Ippolito E, Postacchini F. A classification of Achilles tendon disease. *Am J Sports Med.* 1976;4(4):145-150. doi:10.1177/036354657600400404.
10. Scott A, Squier K, Alfredson H, Bahr R, Cook JL, Coombes B, et al. ICON 2019: International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: clinical terminology. *Br J Sports Med.* 2020;54(5):260-262. doi:10.1136/bjsports-2019-100885.
11. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Achilles tendinopathy [Internet]. 2009 [cited 2026 May 4]. Available from: <https://www.sportsmedarthro.com/>.
12. Winge S, Jørgensen U, Nielsen AL. Epidemiology of injuries in Danish championship tennis.
13. Rovere GD, Webb LX, Gristina AG, Vogel JM. Musculoskeletal injuries in theatrical dance students.
14. Dayton P. Anatomic, vascular, and mechanical overview of the Achilles tendon. *Clin Podiatr Med Surg.* 2017;34(1):107-113. doi:10.1016/j.cpm.2016.10.002.
15. O'Brien M. The anatomy of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin.* 2005;10(2):225-238. doi:10.1016/j.fcl.2005.01.011.
16. Wang Y, Zhou H, Nie Z, Cui S. Prevalence of Achilles tendinopathy in physical exercise: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med Health Sci.* 2022;4(2):152-159. doi:10.1016/j.smhs.2022.03.003.
17. Li HY, Hua YH. Achilles tendinopathy: current concepts about the basic science and clinical treatments. *Biomed Res Int.* 2016;2016:6492597. doi:10.1155/2016/6492597.

GRADO EN FISIOTERAPIA

18. Treede RD, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP classification of chronic pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain*. 2019;160(1):19-27. doi:10.1097/j.pain.0000000000001384.
19. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2009;43(6):409-416. doi:10.1136/bjsm.2008.051193.
20. Schmidt TA, Gastelum NS, Nguyen QT, Schumacher BL, Sah RL. Boundary lubrication of articular cartilage: role of synovial fluid constituents. *Arthritis Rheum*. 2007;56(3):882-891. doi:10.1002/art.22446.
21. Garau G, Rittweger J, Mallarias P, Longo UG, Maffulli N. Traumatic patellar tendinopathy. *Disabil Rehabil*. 2008;30(20-22):1616-1620. doi:10.1080/09638280701786096.
22. Cook JL, Rio E, Purdam CR, Girdwood M, Ortega-Cebrian S, Docking SI. El continuum de la patología de tendón: concepto actual e implicaciones clínicas. *Apunts Med Esport*. 2017;52(194):61-69. doi:10.1016/j.apunts.2017.05.002.
23. Mochizuki J, Koike Y, Matsumi H, Kawada K, Hata Y. Detection of neovascularization in Achilles tendon xanthoma with familial hypercholesterolemia. *Circ Rep*. 2024;6(12):602-603. doi:10.1253/circrep.cr-24-0120.
24. Kozlovskaja M, Vlahovich N, Ashton KJ, Hughes DC. Biomedical risk factors of Achilles tendinopathy in physically active people: a systematic review. *Sports Med Open*. 2017;3:34. doi:10.1186/s40798-017-0087-y.
25. van der Vlist AC, Breda SJ, Oei EHG, Verhaar JAN, de Vos RJ. Clinical risk factors for Achilles tendinopathy: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2019;53(21):1352-1361. doi:10.1136/bjsports-2018-099991.
26. Strocchi R, De Pasquale V, Govoni P, Facchini A, Raspanti M, Girolami M, et al. Human Achilles tendon: morphological and morphometric variations as a function of age.
27. de Vos RJ, van der Vlist AC, Zwerver J, Meuffels DE, Smithuis F, van Ingen R, et al. Dutch multidisciplinary guideline on Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2021;55(20):1125-1134. doi:10.1136/bjsports-2020-103867.

GRADO EN FISIOTERAPIA

28. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current clinical concepts: conservative management of Achilles tendinopathy. *J Athl Train.* 2020;55(5):438-447. doi:10.4085/1062-6050-356-19.
29. Verges J, Martínez N, Pascual A, Bibas M, Santiña M, Rodas G. Psychosocial and individual factors affecting quality of life in patients suffering from Achilles tendinopathy: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1). doi:10.1186/s12891-022-06090-2.
30. Edgar N, Clifford C, O'Neill S, Pedret C, Kirwan P, Millar NL. Biopsychosocial approach to tendinopathy. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2022;8(1):e001326. doi:10.1136/bmjsem-2022-001326.
31. Ogbonmwan I, Kilcourse E, Gupta S. Achilles tendinopathy: a guide for general practice. *Br J Gen Pract.* 2020;70(701):563-564. doi:10.3399/BJGP20X713381.
32. Aicale R, Oliviero A, Maffulli N. Management of Achilles and patellar tendinopathy: what we know, what we can do. *J Foot Ankle Res.* 2020;13:59. doi:10.1186/s13047-020-00418-8.
33. Post AA, Rio EK, Sluka KA, Lorimer Moseley G, Bayman EO, Hall MM, et al. Effect of pain education and exercise on pain and function in chronic Achilles tendinopathy: protocol for a double-blind, placebo-controlled randomized trial. *JMIR Res Protoc.* 2020;9(11):e19111. doi:10.2196/19111.
34. Barrenengoa-Cuadra MJ, Angón-Puras LÁ, Moscosio-Cuevas JI, González-Lama J, Fernández-Luco M, Gracia-Ballarín R. Effectiveness of pain neuroscience education in patients with fibromyalgia: structured group intervention in primary care. *Aten Primaria.* 2021;53(1):19-26. doi:10.1016/j.aprim.2019.10.007.
35. Díaz-Cerrillo JL, Rondón-Ramos A, Pérez-González R, Clavero-Cano S. Non-randomised trial of an educational intervention based on cognitive-behavioural principles for patients with chronic low back pain attended in primary care physiotherapy. *Aten Primaria.* 2016;48(7):440-448. doi:10.1016/j.aprim.2015.10.007.
36. Díaz-Cerrillo JL, Rondón-Ramos A. Diseño de un instrumento educativo para pacientes con lumbalgia crónica inespecífica atendidos en Atención Primaria. *Aten Primaria.* 2015;47(2):117-123. doi:10.1016/j.aprim.2014.03.005.

GRADO EN FISIOTERAPIA

37. Ponce Nolla JL, Santirso Benito T, María Tablado MÁ. Tutor y residente en la rotación rural. Aten Primaria. 2018;50(5):317-318. doi:10.1016/j.aprim.2017.06.007.
38. Lane E, Fritz JM, Greene T, Maddox D. The effectiveness of training physical therapists in pain neuroscience education on patient reported outcomes for patients with chronic spinal pain: a study protocol for a cluster randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2018;19(1):350. doi:10.1186/s12891-018-2269-2.
39. Vicente-Mampel J, Gargallo P, Bautista IJ, Blanco-Gómez P, de Bernardo Tejedor N, Alonso-Martín M, et al. Impact of pain neuroscience education program in community physiotherapy context on pain perception and psychosocial variables associated with it in elderly persons: a randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(19):11855. doi:10.3390/ijerph191911855.
40. Escriche-Escuder A, Nijs J, Silbernagel KG, van Wilgen CP, Plinsinga ML, Casaña J, et al. Pain neuroscience education in persistent painful tendinopathies: a scoping review from the Tendon PNE Network. Phys Ther Sport. 2023;62:38-49. doi:10.1016/j.ptsp.2023.07.002.
41. Prudêncio DA, Maffulli N, Migliorini F, Serafim TT, Nunes LF, Sanada LS, et al. Eccentric exercise is more effective than other exercises in the treatment of mid-portion Achilles tendinopathy: systematic review and meta-analysis. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2023;15(1):148. doi:10.1186/s13102-023-00618-2.
42. van der Vlist AC, Winters M, Weir A, Arden CL, Welton NJ, Caldwell DM, et al. Which treatment is most effective for patients with Achilles tendinopathy? A living systematic review with network meta-analysis of 29 randomised controlled trials. Br J Sports Med. 2021;55(5):249-255. doi:10.1136/bjsports-2019-101872.
43. Pavone V, Vescio A, Mobilia G, Dimartino S, Di Stefano G, Culmone A, et al. Conservative treatment of chronic Achilles tendinopathy: a systematic review. J Funct Morphol Kinesiol. 2019;4(3):46. doi:10.3390/jfmk4030046.
44. Lepri B, Romani D, Storari L, Barbari V. Effectiveness of pain neuroscience education in patients with chronic musculoskeletal pain and central sensitization:

GRADO EN FISIOTERAPIA

- a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(5):4098. doi:10.3390/ijerph20054098.
45. Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. *Physiother Theory Pract*. 2016;32(5):332-355. doi:10.1080/09593985.2016.1194646.
46. Chimenti RL, Post AA, Rio EK, Moseley GL, Dao M, Mosby H, et al. The effects of pain science education plus exercise on pain and function in chronic Achilles tendinopathy: a blinded, placebo-controlled, explanatory randomized trial. *Pain*. 2023;164(1):E47-E65. doi:10.1097/j.pain.0000000000002720.
47. Woby SR, Roach NK, Urmston M, Watson PJ. Psychometric properties of the TSK-11: a shortened version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *Pain*. 2005;117(1-2):137-144. doi:10.1016/j.pain.2005.05.029.
48. Gómez-Pérez L, López-Martínez AE, Ruiz-Párraga GT. Psychometric properties of the Spanish version of the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK). *J Pain*. 2011;12(4):425-435. doi:10.1016/j.jpain.2010.08.004.
49. Perez-Dominguez B, Perpiña-Martinez S, Escobio-Prieto I, de la Fuente-Costa M, Rodriguez-Rodriguez AM, Blanco-Diaz M. Psychometric properties of the translated Spanish version of the Pain Self-Efficacy Questionnaire. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1226037. doi:10.3389/fmed.2023.1226037.
50. Schou-Bredal I, Heir T, Skogstad L, Bonsaksen T, Lerdal A, Grimholt T, et al. Normative data for the Life Orientation Test-Revised (LOT-R) based on population. *Int J Clin Health Psychol*. 2017;17(3):216-224. doi:10.1016/j.ijchp.2017.07.005.
51. Perez-Dominguez B, Perpiña-Martinez S, Escobio-Prieto I, de la Fuente-Costa M, Rodriguez-Rodriguez AM, Blanco-Diaz M. Psychometric properties of the translated Spanish version of the Pain Self-Efficacy Questionnaire. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1226037. doi:10.3389/fmed.2023.1226037.
52. Pol EN. Evaluación del paciente y medida de resultados. *Aten Primaria*. 2014;46(Suppl 1):32-38. doi:10.1016/S0212-6567(14)70042-3.
53. Ruiz Romero MV, López Tarrida AC, Porrúa Del Saz A, Gómez Hernández MB, Martínez Monrobé MB, Sánchez Villar E, et al. Efectividad de una intervención

GRADO EN FISIOTERAPIA

- multimodal para la mejora de la atención al dolor crónico. Rev Esp Salud Publica. 2023;97.
54. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current clinical concepts: conservative management of Achilles tendinopathy. J Athl Train. 2020;55(5):438-447. doi:10.4085/1062-6050-356-19.
55. Medina-Viedma L, Cortés-Pérez I, Obrero-Gaitán E, Osuna-Pérez MC, Díaz-Fernández Á, López-Ruiz MDC, et al. Effectiveness of pain neuroscience education in reducing pain, disability, kinesiophobia, and catastrophizing in patients with chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. Med Sci (Basel). 2025;13(4):290. doi:10.3390/medsci13040290.
56. Malfliet A, Kregel J, Coppieters I, De Pauw R, Meeus M, Roussel N, et al. Effect of pain neuroscience education combined with cognition-targeted motor control training on chronic spinal pain: a randomized clinical trial. JAMA Neurol. 2018;75(7):808-817. doi:10.1001/jamaneurol.2018.0492.