

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

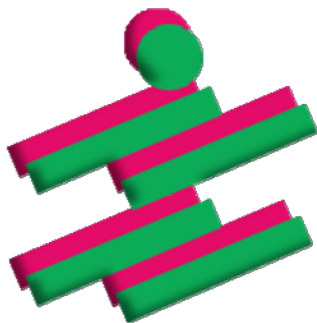
---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

**“Actualización del tratamiento conservador de  
fisioterapia en la fascitis plantar”**

Update conservative physical therapy treatment of  
plantar fasciitis

Actualización do tratamento conservador de  
fisioterapia na fascite plantar



Facultad de Fisioterapia

**Alumno:** D. Brais Domínguez Rey

**DNI:** 44829537F

**Tutora:** Carmen Pardo Carballido

**Convocatoria:** Julio

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|   |    |
|---|----|
| <b>1.RESUMEN</b> .....  | 5  |
| RESUMO .....  | 6  |
| ABSTRACT .....  | 7  |
| <b>2.INTRODUCCIÓN</b> .....   | 8  |
| 2.1. TIPO DE TRABAJO .....  | 8  |
| 2.2. MOTIVACIÓN PERSONAL: .....   | 8  |
| <b>3. CONTEXTUALIZACIÓN</b> .....   | 10 |
| 3.1. FASCITIS PLANTAR: DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA y FACTORES DE RIESGO. 10 |    |
| 3.2. ANATOMÍA E HISTOLOGÍA: .....   | 12 |
| 3.2.1. ANATOMÍA DE LA FASCIA PLANTAR.....                                 | 12 |
| 3.2.2. HISTOLOGÍA DE LA FASCIA PLANTAR .....                              | 15 |
| 3.3. PROPIEDADES MECÁNICAS Y BIOMECÁNICA DE LA FASCIA PLANTAR: .....      | 18 |
| 3.3.1 PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA FASCIA PLANTAR .....                    | 18 |
| 3.3.2 . BIOMECÁNICA DE LA FASCIA PLANTAR: .....                           | 19 |
| 3.4. MECANISMO LESIONAL: .....  | 22 |
| 3.5. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL: .....                                       | 25 |
| 3.6. TRATAMIENTO CONSERVADOR: .....                                       | 29 |
| <b>4. OBJETIVOS</b> .....   | 32 |
| 4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN. ....                                       | 32 |
| 4.2.1 Objetivo general .....  | 33 |
| 4.2.2 Objetivos específicos: .....  | 33 |
| <b>5. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....  | 33 |
| 5.1 MATERIAL Y MÉTODOS UTILIZADOS .....                                   | 33 |
| 5.2 MÉTODO DE BÚSQUEDA: .....   | 34 |
| 5.2.1 Búsqueda en PubMed:.....  | 34 |
| 5.2.2. Búsqueda en Scopus .....   | 37 |
| 5.2.3. Búsqueda en PEDro.....   | 38 |
| 5.3 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA.....  | 39 |
| 5.4 DIAGRAMAS DE BÚSQUEDA .....   | 39 |
| 5.4.1 Diagrama de búsqueda en PubMed:.....                                | 39 |
| 5.4.2 Diagrama de búsqueda en Scopus.....                                 | 40 |
| 5.4.3 Diagrama de búsqueda en PEDro: .....                                | 40 |
| 5.4.4 Cuadro de Duplicados.....   | 41 |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN .....   | 41        |
| 5.5.1 Criterios de Inclusión: .....   | 41        |
| 5.5.2 Criterios de exclusión: .....   | 41        |
| 5.6. ESCALAS DE EVALUACIÓN .....  | 42        |
| 5.6.1 Escala de evaluación de la calidad metodológica.....                                | 42        |
| 5.6.2 Escala de evaluación de la evidencia disponible. ....                               | 42        |
| 5.6.3. Escala de evaluación del Factor de impacto.....                                    | 42        |
| <b>6. RESULTADOS.</b> .....   | <b>43</b> |
| 6.1. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA. ....  | 43        |
| 6.2 EVALUACIÓN DEL FACTOR DE IMPACTO. ....  | 43        |
| 6.3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA.....   | 43        |
| 6.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS.....   | 44        |
| 6.4.1 TIPO DE ESTUDIOS.....   | 44        |
| 6.4.2 PARTICIPANTES.....  | 44        |
| 6.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS SEGÚN MÉTODO DE TRATAMIENTO..                        | 44        |
| 6.5.1. TERAPIA MANUAL. ....   | 44        |
| 6.5.2. ONDAS DE CHOQUE.....   | 46        |
| 6.5.3. ESTIRAMIENTO MUSCULAR DEL SISTEMA GASTROCNEMIO-AQUÍLEO-<br>PLANTAR.....            | 48        |
| 6.5.4 ELECTROTERAPIA.....   | 49        |
| 6.5.5. VENDAJE LOW DYE TAPE Y ENTRENAMIENTO DE FUERZA.....                                | 50        |
| 6.5.6. COMPLEMENTOS PODOLÓGICOS: ORTESIS PLANTARES Y FÉRULAS DE<br>DESCARGA NOCTURNA..... | 52        |
| <b>7. DISCUSIÓN:</b> .....  | <b>53</b> |
| 7.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y RECOMENDACIONES: .....                                    | 57        |
| <b>8. CONCLUSIONES:</b> .....   | <b>57</b> |
| <b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....  | <b>59</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1:</b> Factores de Riesgo .....  | 12 |
| <b>Tabla 2:</b> Resultados de Kitaoka et al.....  | 18 |
| <b>Tabla 3:</b> Diagnóstico diferencial (19).....                                       | 28 |
| <b>Tabla 4:</b> Combinación de términos utilizada en PubMed .....                       | 36 |
| <b>Tabla 5:</b> Estrategia de búsqueda.....   | 39 |
| <b>Tabla 6:</b> Características artículos de terapia manual .....                       | 44 |
| <b>Tabla 7:</b> Características artículos de Ondas de Choque.....                       | 46 |
| <b>Tabla 8:</b> Características de revisiones de Ondas de Choque .....                  | 46 |
| <b>Tabla 9:</b> Características de los artículos sobre estiramientos musculares.....    | 48 |
| <b>Tabla 10:</b> Características de los artículos de electroterapia.....                | 49 |
| <b>Tabla 11:</b> Características de artículos de vendaje y entrenamiento de fuerza..... | 50 |
| <b>Tabla 12:</b> Características de los estudios sobre complementos podológicos .....   | 52 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| <b>Ilustración 1:</b> Anatomía de la Fascia Plantar. Extraído de <i>The pathomechanics of Plantar fasciitis</i> . Scott C. Wearing et al.....  | 13 |
| <b>Ilustración 2:</b> Anatomía de la Fascia Plantar. Extraído de <i>The pathomechanics of Plantar fasciitis</i> . Scott C. Wearing et al.....  | 14 |
| <b>Ilustración 3:</b> Histología de la entesis. Extraído de <i>The pathomechanics of Plantar fasciitis</i> . Scott C. Wearing et al. ....  | 17 |
| <b>Ilustración 4:</b> Mecanismo de Windlass. Extraído de <i>The mechanics of the foot II. The plantar aponeurosis and the arch</i> . J.H.Hicks .....   | 19 |
| <b>Ilustración 5:</b> Vendaje Low-Dye tape. Extraída de <i>A modified low-dye taping technique to support the medial longitudinal arch and reduce excessive pronation</i> . Schulhies S. et al. .... | 31 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| Anexo 1: Escala de evaluación de la calidad metodológica: Escala PEDro .....  | 63 |
| Anexo 2: Escala de evaluación de la evidencia disponible: Escala Van Tulder .....                                       | 64 |
| Anexo 3: Ejemplo de cálculo del índice de factor de impacto JCR.....  | 65 |
| Anexo 4: Evaluación de la calidad metodológica: Puntuación escala PEDro de los artículos incluidos en la revisión. .... | 66 |

## 1.RESUMEN

### **INTRODUCCIÓN:**

Se realiza una revisión narrativa de la evidencia científica, sobre la eficacia del tratamiento conservador en la Fascitis Plantar (FP), considerada como una de las causas más comunes de dolor en el talón. Se caracteriza por la aparición de dolor de inicio insidioso, en la región posteromedial del talón en su cara plantar, que coincide con la inserción de la fascia plantar en el tubérculo medial del calcáneo, provocando impotencia funcional y dolor.

### **OBJETIVO:**

Se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el método terapéutico más eficaz en el abordaje conservador de fisioterapia para la FP?. Y conocer su relación con el dolor y la funcionalidad, y si es posible, determinar el periodo de intervención.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realiza la búsqueda en las bases de datos PubMed, PEDro y Scopus durante los meses de marzo y abril del 2016 y en la bibliografía en formato físico que se encuentra en la Biblioteca de la Facultad de Oza de la Universidad de la Coruña durante el mismo período de tiempo.

### **RESULTADOS**

Se realiza el análisis de las diferentes variables en un total de 20 artículos facilitados por la búsqueda, publicados entre 2011 y 2016, que evalúan la efectividad de los diferentes métodos conservadores de fisioterapia como son: la terapia manual, los estiramientos, los programas de fuerza, el vendaje funcional, la electroterapia, las ondas de choque y los complementos ortésicos.

### **CONCLUSIONES**

No es posible determinar con certeza, qué método terapéutico es más eficaz en el abordaje de la FP. Por otra parte, la combinación con estiramientos del tríceps sural y la fascia plantar presentan mejores resultados. Siendo las ondas de choque las más efectivas para disminuir el dolor a corto plazo. Sin embargo, la mejora de la funcionalidad así como el tiempo de intervención no se pudieron determinar.

**PALABRAS CLAVE:** Fascitis plantar (FP), Fisioterapia, Mecanismo de Windlass

## RESUMO

### INTRODUCCIÓN:

Lévese a cabo, unha revisión narrativa da evidencia científica, sobre a eficacia do tratamento conservador na Fascite Plantar (FP), considerada como unha das causas máis comúns de dor no talón. Caracterízase pola aparición de dor de inicio insidioso, na rexión posteromedial do talón, na súa cara plantar, que coincide coa inserción da fascia plantar no tubérculo medial do calcaño, provocando impotencia funcional e dor.

### OBXETIVO:

Preténdese dar resposta á seguinte pregunta de investigación ¿Cál é o método terapéutico máis eficaz na abordaxe conservadora de fisioterapia para a FP?. E coñecer a súa relación coa dor e a funcionalidade, e se é posible, determinar o período de intervención.

### MATERIAL E MÉTODOS:

Realízase unha busca nas bases de datos PubMed, PEDro e Scopus durante os meses de marzo e abril de 2016 e na bibliografía en formato físico, que se encontra na Biblioteca da Facultade de Oza da Universidade da Coruña, durante o mesmo período de tempo.

### RESULTADOS:

Realízase a análise das diferentes variables nun total de 20 artigos froito da busca, publicados entre 2011 e 2016, que evalúan a efectividade dos diferentes métodos conservadores de fisioterapia como son: a terapia manual, os estiramientos, os programas de forza, a vendaxe funcional, a electroterapia, as ondas de choque e os complementos ortésicos.

### CONCLUSIÓNS:

Non é posible determinar con certeza, qué método terapéutico é máis eficaz para a abordaxe da FP. Por outra parte, a combinación con estiramientos do tríceps sural e a fascia plantar, amosa mellores resultados. Sendo as ondas de choque as máis efectivas para disminuir a dor no curto prazo. Sen embargo, a mellora na funcionalidade así como o tempo de intervención non puideron ser determinadas.

**PALABRAS CLAVE:** Fascite plantar (FP), Fisioterapia, Mecanismo de Windlass

## ABSTRACT

### BLACKGRAUND

This narrative review evaluates the scientific evidence of the effectiveness of conservative treatment in plantar fasciitis (FP), considered one of the most common causes of heel pain. It is characterized by the appearance of initial insidious pain in the posteromedial region plantar heel, which concurs with the insertion of the plantar fascia on the medial calcaneal tubercle, causing functional impotence and pain.

### OBJECTIVE

It is intended to answer the following research question: What is the most effective therapeutic method in the conservative approach of physiotherapy for FP? And to evaluate their relationship with pain and functionality, and if possible, to determine the intervention period.

### METHODS

The research is performed during the months of March and April 2016 in the database: PubMed, PEDro and Scopus. We have also used the physical format bibliography in the Library of the Faculty of Oza in the University of Coruña during the same period of time.

### OUTCOMES

Different variables have been analysed in total of a 20 articles, published between 2011 and 2016. This studies evaluates the effectiveness of different conservative methods of physiotherapy such as: manual therapy, stretching, strength programs, taping, electrotherapy, shock waves and orthotic supplements.

### CONCLUTIONS

It is not possible to determinate which is the most effective therapeutic method of FP. Moreover, the combination of stretching the sural triceps and the plantar fascia reports better results. Being the shock waves the most effective treatment to reduce pain short-term. However, the improvement of its functionality and the time of intervention couldn't be determined.

**KEY WORDS:** Plantar Fasciitis, Physical therapy, Windlass mechanism.

## 2.INTRODUCCIÓN

### 2.1. TIPO DE TRABAJO

En este trabajo de fin de grado, se realizará una Revisión Bibliográfica Narrativa cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para dar respuesta a cualquier duda relacionada con la práctica, ya sea ésta clínica, docente, investigadora o de gestión (1), en este caso pretende dar soporte a la actualización del tratamiento conservador de fisioterapia en la fascitis plantar (FP).

La revisión se puede reconocer como un estudio en sí mismo, en el cual el revisor tiene un interrogante, recoge datos (artículos previos), los analiza y extrae una conclusión. La diferencia fundamental entre una revisión y un trabajo original o estudio primario, es la unidad de análisis, no los principios científicos que se aplican (2).

En este estudio bibliográfico, se recopila, analiza, sintetiza y discute la información publicada sobre el tema de estudio (2), tanto en fuentes de información físicas (revistas, libros y manuales) como en las principales bases de datos de fisioterapia y ciencias de la salud, de donde se extrae la información relevante y necesaria que atañe al problema de investigación (3), con la finalidad de examinar así la bibliografía publicada y situarla en cierta perspectiva (1).

La elección de realizar una Revisión Bibliográfica se debe a que ésta nos permite tener un conocimiento actualizado sobre el tratamiento de la FP (3), esta revisión debe ser selectiva, puesto que diariamente se publican en el mundo miles de artículos que obligan a seleccionar solo los más importantes y recientes (2), hecho necesario para procurar una práctica clínica basada en la evidencia (3).

### 2.2. MOTIVACIÓN PERSONAL:

La FP es una de las entidades patológicas del pie más prevalentes en la actualidad, siendo una de las patologías más comunes en el complejo del pie tratadas por fisioterapeutas. La aparición de esta patología, conlleva en la mayoría de los casos una limitación en la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) afectando a las esferas laboral y recreativa del paciente (4).



En la práctica clínica se realiza un tratamiento fisioterápico multimodal (4), esto es, la combinación de varias técnicas o métodos físicos. Por lo que, saber cuál de los métodos empleados es el más efectivo para la solución de dicha patología se convierte en una tarea de gran complejidad.

A pesar de la mejora en la mayoría de los que pacientes tratados de forma conservadora, aproximadamente entre el 18% y el 50% de los individuos siguen teniendo síntomas después de éste y hasta un 30% presentan síntomas recurrentes (5). Son estos datos, los que me hacen cuestionarme la eficacia del tratamiento conservador en la FP, por lo que me planteo conocer cuál es la técnica o método más útil, más eficaz y que provoca un mayor período asintomático del paciente, así como una mejor recuperación tisular de la fascia plantar.

Por otra parte, en mi corta experiencia clínica, he observado un incremento de los casos de FP en deportistas (especialmente corredores semiprofesionales y amateurs), fenómeno que me ha despertado gran curiosidad en relación a la epidemiología y a los factores de riesgo que afectan a la FP. Del mismo modo, considero de vital importancia conocer la función biomecánica y el mecanismo lesional de la fascia plantar, con el fin de, en un futuro clínico, además de abordar correctamente esta patología, tratar de prevenir la aparición de lesiones en la estructura y proteger la función biomecánica de la fascia plantar durante la marcha y la carga dinámica, para retrasar o eliminar la aparición de la sintomatología propia de esta entidad patológica.

La complejidad del abordaje de la FP y la cantidad de herramientas terapéuticas de las que disponemos para el tratamiento de ésta, junto con la dificultad para realizar un diagnóstico diferencial y el alto número de casos que son derivados al servicio de fisioterapia con un diagnóstico erróneo de FP, son algunos de los aspectos que me han hecho fijarme en esta patología del complejo articular del pie.

Al concluir las estancias clínicas I y II, especialmente en la “Unidade do pé” del Hospital San Rafael y en los diferentes rotatorios de traumatología y fisioterapia deportiva, el número de casos de pacientes con FP era considerable y una de las patologías, sin duda, más prevalentes del pie. El hecho de que en las diferentes unidades asistenciales, el tratamiento aplicado variase, en ocasiones en gran medida; me hizo plantearme cuál es el tratamiento más efectivo en este caso y la necesidad de buscar guías clínicas basadas en la evidencia

que me sirviesen como modelos para el tratamiento de la FP, respetando siempre el principio de que el tratamiento debe aplicarse de forma individualizada en función de las características de la patología y del paciente.

Al plantear preguntas sobre esta patología a los docentes y leyendo sobre la misma, descubrí que había todavía muchas más herramientas terapéuticas, novedosas o en estudio, que desconocía o de las que solo había oído hablar, lo que abrió más aún el abanico de posibilidades para el tratamiento y generó un gran número de dudas nuevas acerca de métodos como: el vendaje funcional, las ondas de choque, la magnetoterapia, el uso de férulas podológicas, las ortesis plantares y un largo etcétera de técnicas que se me escapaban. Por este motivo, realicé la siguiente revisión bibliográfica, con el fin de conocer todas las opciones de tratamiento, su utilidad y eficacia, para así aumentar la base de conocimientos tanto sobre las técnicas empleadas como sobre la FP.

### 3. CONTEXTUALIZACIÓN

#### 3.1. FASCITIS PLANTAR: DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA y FACTORES DE RIESGO.

La FP está considerada como una de las causas más comunes de dolor en el talón, es un trastorno que afecta al tejido blando, descrito por primera vez por William Wood en 1812, que puede ser definida como: una inflamación localizada de las estructuras perifasciales y de la fascia plantar, en la inserción proximal de la tuberosidad medial del calcáneo, como resultado de microdesgarros crónicos y repetitivos que provocan una degeneración (9) y aumento del espesor de la fascia plantar (10), secundaria a un uso excesivo y trastornos biomecánicos y/o congénitos (9).

Los estudios histológicos, muestran estos cambios degenerativos en la entesis de la fascia plantar, observándose el deterioro de las fibras de colágeno, el aumento de la secreción de proteínas de la sustancia fundamental, áreas focales de proliferación de fibroblastos y un aumento de la vascularización (10).

La FP, se caracteriza por la aparición de dolor en la región posteromedial del talón en su cara plantar, que se exacerba tras períodos de descarga (15). Es característico un inicio insidioso del dolor, que aumenta gradualmente durante semanas e incluso meses (20).

Generalmente, la FP se presenta como una entidad crónica, y los síntomas han estado presentes, muchas veces durante un año, antes de que el paciente busque un tratamiento, variando la duración de los síntomas entre 13,3 y 14,1 meses. (22).

El principal síntoma del paciente con FP es el dolor matutino al posar el pie en el suelo. Esto se debe a que, por lo general, el pie cae en posición de flexión plantar durante la noche, de modo que al apoyar el pie en el suelo, se inicia una flexión dorsal que provoca el estiramiento de la fascia plantar, aumentando la tensión de forma brusca con el peso corporal sobre la estructura (16). Estos pacientes, también presentan dolor después de periodos de inactividad prolongados, durante actividades en terrenos duros o con el uso de calzado rígido o de suela fina (20). Por lo general, el dolor en el talón mejorará con la deambulación, pero podría intensificarse al final del día si el paciente realiza una marcha intensa o permanece de pie durante mucho tiempo (19, 20).

No se han encontrado datos epidemiológicos en España y Europa, sin embargo, en EEUU, esta entidad diagnóstica, es frecuente tanto en la población deportista como en la población sedentaria (11), afectando a más de 2 millones de personas cada año, representando entre el 8% y 15% (11) de las disfunciones del pie en EEUU (4). Presenta una prevalencia estimada, en la población general, de 3,6% - 7%, siendo ligeramente mayor (8%) en corredores (10), con picos de aparición entre los 40 y 60 años de edad sin diferencia entre sexos(13).

Aproximadamente entre 1 y 2 millones de personas reciben tratamiento por esta patología al año en E.E.U.U, representando un gasto sanitario estimado de 192 - 396 millones de dólares. Este gasto, asciende de forma considerable, si se tienen en cuenta otros factores indirectos como el coste de los tratamientos podológicos, fisioterápicos o la pérdida de productividad laboral (14).

Como para cualquier lesión osteomuscular, dentro de un enfoque global, existen factores de riesgo, que facilitan, precipitan o perpetúan una determinada entidad patológica, y la FP no es diferente a las demás lesiones. Los factores de riesgo, pueden dividirse en: factores de riesgo intrínsecos, siendo estos, los propios e inherentes a la persona, y factores de riesgo extrínsecos, que hacen referencia a los propios del ambiente y de la actividad de la persona fundamentalmente.

Los factores de riesgo para la FP se exponen a continuación en la Tabla 1. Entre los factores de riesgo intrínsecos más relevantes a la hora de sufrir FP, se encuentran: presentar un elevado índice de masa corporal (superior a 30Kg/m<sup>2</sup>), presentar limitación del rango de movilidad de flexión dorsal de tobillo (11) y factores morfológicos como el exceso de pronación, un arco longitudinal interno excesivamente alto o disimetría de miembros inferiores. A estos, deben añadirse algunos factores de riesgo extrínsecos en relación a las AVD, como puede ser un estilo de vida sedentario o un aumento desproporcionado de la forma de entrenamiento (tiempo y/o intensidad) (5,19).

**Tabla 1: Factores de Riesgo**

| <b>Factores de Riesgo de la Fascitis Plantar (19)</b> |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Factores Intrínsecos</b>                           | <b>Factores extrínsecos</b> |
| Edad  | Calzado                     |
| Índice de masa corporal                               | Propiedades del terreno     |
| Pie plano   | Tipo de actividad           |
| Pie cavo  | Nivel de actividad          |
| Pronación ASA   | Frecuencia de actividad     |
| Disimetría de MMII                                    | Intensidad de la actividad  |
| Varo tibial y/o subtalar                              | Duración de la actividad    |
| Torsión tibial o femoral                              | Factores traumáticos        |
| Disminución del ROM de flexión dorsal de tobillo      |                             |
| Tensión excesiva en el tendón de Aquiles              |                             |
| Debilidad de flexores plantares de tobillo            |                             |
| Morfología del talón                                  |                             |

## **3.2. ANATOMÍA E HISTOLOGÍA:**

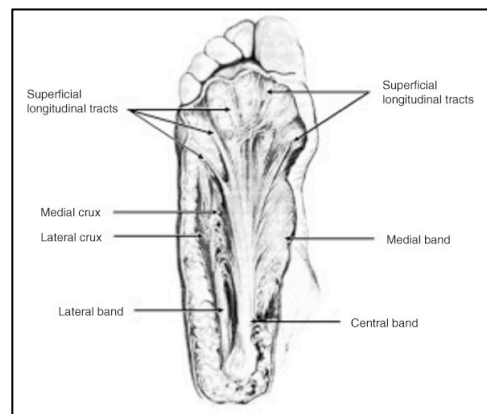
### **3.2.1. ANATOMÍA DE LA FASCIA PLANTAR**

La fascia plantar o aponeurosis plantar forma una fuerte unión mecánica entre el calcáneo y los dedos de los pies. La fascia plantar es una aponeurosis fibrosa (de 12 a 29 mm de grosor en su origen) (5), que proporciona un apoyo fundamental al arco longitudinal del pie (3). Representa una banda ancha de tejido conectivo que está formada por una parte central gruesa ,que se continúa lateralmente por una estructura conectiva más delgada (6).

Proximalmente, la fascia plantar se origina en el vértice de la cara plantar del tubérculo medial del calcáneo, que sirve de origen también al flexor corto de los dedos (5), se extiende distalmente dividiéndose a nivel mediotarsiano en cinco bandas digitales orientadas longitudinalmente que se insertan en la cabeza de los metatarsianos (MTT) a nivel plantar. Aquí se dividen de nuevo, para formar extensiones superficiales y profundas que se continúan hasta la base de las falanges proximales de cada dedo. En este nivel, sus fibras, se mezclan con la dermis, el ligamento metatarsiano transverso y la vaina del flexor largo del primer dedo (5,6).

Anatómicamente, la fascia plantar se puede dividir en tres componentes o bandas: una banda medial, otra lateral y una central (Ilustración 1).

- La banda medial es la más implicada en el desarrollo de la FP, su morfología varía en la población, pudiendo llegar a ser extremadamente delgada y prácticamente inexistente a nivel proximal (7).
- La banda lateral también presenta variaciones anatómicas que van desde una formación completa y gruesa en los casos en los que está totalmente desarrollada, hasta una ausencia total de la misma en el 12% de los individuos (7).
- La banda central aponeurótica se cita a menudo como el componente principal de la fascia plantar, tanto estructural como funcionalmente (7). A menudo se define como una continuación del tendón aquileo, aunque estudios ontogénicos sugieren que el origen de este componente es independiente de la formación del tendón de Aquiles (7,5).



**Ilustración 1: Anatomía de la Fascia Plantar.** Extraído de *The pathomechanics of Plantar fasciitis*. Scott C. Wearing et al.

Mientras que las dos bandas laterales recorren el pie con un trayecto ligeramente oblicuo, las tres secciones superficiales de la banda central siguen distalmente, insertándose en las bases del 1º, 2º, 3º, 4º y 5º MTT y en los espacios entre 3º y 4º MTT, así como en el espacio entre 4º y 5º MTT. Antes de la cabeza de los MTT, los tractos superficiales, se insertan en la piel y contribuyen en la formación del ligamento metatarsiano transverso (5).

La fascia plantar presenta numerosas relaciones con los diferentes componentes del pie a lo largo de su recorrido. La banda lateral de la fascia plantar, se bifurca a nivel del cuboides en dos pilares: un pilar medial y un pilar lateral. El pilar lateral, es más fuerte y se inserta en la base del 5º metatarsiano (MTT) para dar lugar al ligamento metatarsiano transverso. El pilar medial, sigue su curso distalmente, recibiendo un refuerzo de la banda central antes de profundizar, para dar soporte a la 3ª, 4ª y 5ª articulación metatarsofalángica (MTF) (7). En el mediopie, además de su relación con el cuboides, la fascia mantiene una estrecha relación con el escafoides, las cuñas, con el 1º MTT tanto lateral como medialmente y con los tendones del tibial posterior, el flexor largo del 1º dedo y la fascia del abductor y flexor corto del 1º dedo (5).

Las cinco secciones profundas de la banda central, se bifurcan para formar el tabique sagital medial y lateral. Estas bandas o sectums de la fascia plantar, discurren longitudinalmente y profundizan, rodeando tanto medial como lateralmente al flexor común de los dedos. Finalmente, las sucesivas bandas fasciales se entrecruzan y dan lugar a una compleja inserción secuencial en la vaina del tendón del flexor común de los dedos, en la fascia interósea, la fascia transversa de los MTT, el músculo abductor del 1º dedo, el ligamento transverso de los metatarsianos y la base de las falanges proximales continuándose con los ligamentos colaterales de las articulaciones MTF (Ilustración 2) (5) .



**Ilustración 2: Anatomía de la Fascia Plantar. Extraído de The pathomechanics of Plantar fasciitis. Scott C. Wearing et al.**

A nivel distal, las fibras de cada tabique, divergen lateral y medialmente para entrelazarse con los tabiques adyacentes, de manera que, los tabiques mediales también se insertan en los huesos sesamoideos y guardan relación con los tendones del tibial posterior y peroneos, así como, con las dos cabezas del flexor corto del 1º dedo (5).

### **3.2.2. HISTOLOGÍA DE LA FASCIA PLANTAR**

La fascia plantar, a menudo se define como una estructura de tejido conectivo denso, siendo comparada habitualmente con los tendones y ligamentos. La fascia plantar, es histológicamente, similar a los ligamentos del pie, sin embargo, estudios más recientes, han indicado que no solo es así, si no que además, incluso los ligamentos morfológicamente similares, son bioquímica e histológicamente diferentes, por lo que es poco probable, que el aspecto histológico de la fascia plantar sea idéntica a la de otro tendón o ligamento (5).

La sustancia fundamental de la fascia plantar, se compone de fibrocitos alargados dispuestos en una matriz extracelular, formada principalmente de fibras de colágeno que se entrecruzan. Los fibrocitos (responsables de la producción de colágeno), se encuentran unidos a las células de colágeno atenuadas, mediante uniones GAP (pequeños canales formados por el acoplamiento de complejos proteicos denominados conexinas, que permiten el paso de agua, iones y pequeñas moléculas) a lo largo de las fibras longitudinales de colágeno, formando una red de comunicación tridimensional (5). Esta red celular en tres dimensiones, es capaz de detectar y responder a los cambios en la carga, mediante la modificación de la composición de la matriz extracelular. Este fenómeno, está presente en tendones y ligamentos, pero la fascia plantar podría tener una mayor capacidad sensorial, ya que contiene más fibroblastos que el tendón, por lo que, además de transmitir pasivamente la fuerza, puede actuar como una estructura sensorial activa, que es capaz de modular su composición en respuesta a las demandas externas (5).

La fascia plantar, al igual que los ligamentos, son estructuras muy inervadas, que se caracterizan por presentar terminaciones nerviosas libres y mecanorreceptores encapsulados, localizados predominantemente en los extremos de la estructura. Su localización, se debe a que, ante cualquier carga mecánica, la tensión en los extremos del tejido conectivo es mayor que en el cuerpo del mismo, de manera que, los mecanorreceptores, son más eficaces cuando se localizan cerca de la inserción, jugando así, un papel importante en la protección frente a estiramientos o deformaciones extremas (5).

Por otra parte, las terminaciones nerviosas libres pueden funcionar como nociceptores, transmitiendo información sobre el dolor y la inflamación. Estas terminaciones libres, se activan tanto mecánicamente como químicamente. Su localización en los alrededores de la entesis, se corresponden con la localización clínica del dolor en la FP. Además de funcionar como nociceptores, las terminaciones nerviosas libres, pueden actuar también como mecanorreceptores de alto umbral y juegan un importante papel en la vaso-regulación de las estructuras de tejido conectivo (5).

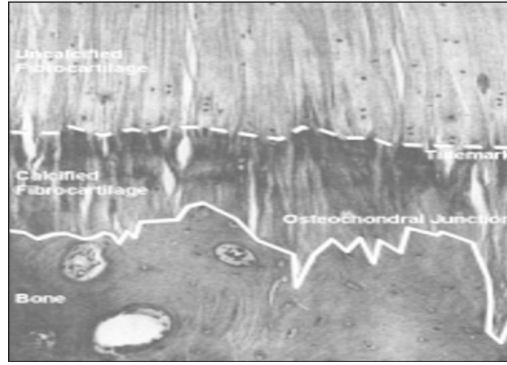
A diferencia de la fascia plantar, tanto los tendones como los ligamentos son estructuras relativamente hipovasculares. Los tendones reciben los vasos sanguíneos de la unión miotendinosa y del paratendón, estructuras que están ausentes en los ligamentos. Los estudios experimentales han demostrado que la anatomía vascular de los tendones y ligamentos no es uniforme, si no que presentan diferentes regiones con distribuciones microvasculares distintas (5).

En general, los vasos sanguíneos forman una red visible en la superficie externa de la estructura y dan lugar a un número limitado de vasos que se comunican con la profundidad del tejido. Sin embargo, los vasos sanguíneos no penetran en la unión osteocondral, dejando áreas carentes de vascularización, denominadas zonas avasculares o “zonas críticas”, que se corresponden con regiones expuestas a altas cargas de fricción, compresión o torsión. Debido a la débil microvascularización del tejido conectivo, las zonas expuestas a altas demandas mecánicas y las zonas de inserción, son propensas a cambios degenerativos (5).

En este caso, la inserción proximal de la fascia plantar es una entesis cartilaginosa, caracterizada histológicamente por una secuencia de cuatro zonas diferenciadas de tejido (ilustración 3):

- Comienza con la continuación del tejido fibroso denso de las fibras de colágeno.
- Se reemplaza, a medida que se aproxima a la inserción, por fibrocartílago no calcificado.
- Posteriormente, se convierte en fibrocartílago calcificado .
- Finalmente, acaba formándose tejido óseo, sin interfase de tejido perióstico en el adulto, ya que esta interfase perióstica, solo se encuentra en recién nacidos (5).





**Ilustración 3: Histología de la entesis. Extraído de The pathomechanics of Plantar fasciitis. Scoot C. Wearing et al.**

En la entesis, las células ovoides típicas del fibrocartílago, están aisladas dentro de la matriz extracelular y no se comunican entre sí (5), al contrario que en los ligamentos, en los que las fibras de fibrocartílago se entrecruzan y disponen de comunicaciones interfibrillas. Al observar con microscopía de luz la entesis, se pone de manifiesto la separación entre el fibrocartílago calcificado y el no calcificado, por una línea de basófilos lisa y desprovista de vascularización (5). Pudiendo ser esta fina línea, uno de los factores predisponentes, que influyen en la elevada incidencia de roturas en la fascia plantar.

Esta transición gradual desde el tejido blando al tejido óseo, ayuda a disipar el estrés de manera uniforme. Por lo que, el grado de calcificación dentro de la región fibrocartilaginosa y el grado de relación ósea, son un reflejo de la resistencia a la tracción y a la cizalladura de la entesis (5).

La cantidad de fibrocartílago no calcificado depende principalmente de la localización de la entesis, siendo mayor su concentración en estructuras profundas y con un alto grado de movilidad, por lo que el fibrocartílago, parece estar ubicado específicamente en zonas de tendones y ligamentos que están sometidos a torsiones, fuerzas de cizallamiento y compresión (5).

La alta concentración de proteoglicanos y glicosaminoglicanos dentro de la entesis plantar, demuestra su importante papel en la redistribución de las fuerzas de compresión o flexión, que se deben sumar al clásico papel de amortiguador de fuerzas de tracción, que se adjudica de forma clásica a la fascia plantar (5).

### 3.3. PROPIEDADES MECÁNICAS Y BIOMECÁNICA DE LA FASCIA PLANTAR:

#### 3.3.1 PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA FASCIA PLANTAR

El conocimiento de las propiedades mecánicas de la fascia plantar es necesario para comprender su función en el pie (5). La mayoría de los estudios que se centran en las propiedades mecánicas de la fascia plantar, se han limitado a la carga estática en extremidades de cadáver, demostrando un comportamiento reológico complejo, ya que la fascia plantar posee, al igual que los tendones y ligamentos, propiedades viscoelásticas cronodependientes (5).

En cuanto a las propiedades estructurales, la fascia plantar parece poseer características mecánicas similares a las del ligamento cruzado anterior (LCA). Sin embargo, estas propiedades estructurales del tejido conectivo, dependen de varios factores como: propiedades inherentes del tejido, la estructura geométrica del mismo y los tipos de entesis o inserciones. Atendiendo a estas propiedades, diferentes estudios, concluyen que la rigidez y resistencia a la rotura es mayor en las uniones tipo hueso-ligamento-hueso (p.ej: LCA), que en las uniones con mayor área de tejido como es la fascia plantar. Además de esto, *Kitaoka et al.* (Tabla 2) relaciona la velocidad de carga y la orientación y distribución de la carga con la rotura de la fascia plantar, obteniendo un mayor número de fracasos de la entesitis que del cuerpo de la estructura (5).

**Tabla 2: Resultados de Kitaoka et al.**

| Parámetro      | Velocidad de Carga |         | Distribución de Cargas |             |
|----------------|--------------------|---------|------------------------|-------------|
|                | +++                | +       | Uniforme               | No uniforme |
| Zona de rotura | Fascia             | Entesis | Fascia                 | Entesis     |

En contraste con las propiedades estructurales de los tejidos, las propiedades tisulares son independientes de la forma del tejido y de la geometría del mismo, pero dependientes de la compleja interacción entre el contenido de agua y su composición: el tamaño, la organización y la orientación de las fibras de colágeno y su interacción con la matriz extracelular (5).

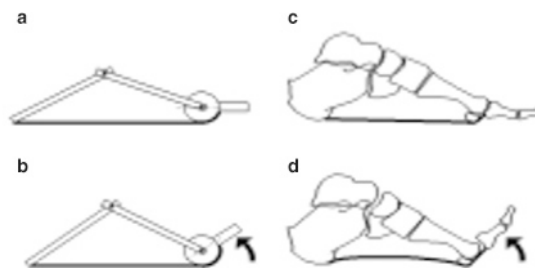
Conocer con exactitud las propiedades tisulares del tejido conectivo *in vivo* es complicado, debido a que, los estudios *in vitro*, proporcionan una aproximación útil, pero no son

representativos de las propiedades del tejido *in vivo*. Esto se debe, a que éstas, varían en función de la edad del sujeto y del contenido de agua. La alteración de las propiedades viscoelásticas en función del contenido de agua del tejido, están bien documentadas, mientras que la relación con la edad no es tan clara. Aunque existen estudios en relación a los cambios degenerativos del tejido, que demuestran una disminución de la rigidez del tejido, el módulo de elasticidad y/o de la resistencia a la tracción (5).

### 3.3.2 . BIOMECÁNICA DE LA FASCIA PLANTAR:

El pie representa un puzzle perfecto, en el que no es posible modificar o aislar cualquiera de sus partes, sin influir directamente sobre el resto. En la fase de apoyo del talón, su esquema mecánico, sería el de una columna; en el momento estático, se comporta como una hemibóveda y en el dinámico, sería el equivalente a una palanca, que haciendo apoyo sobre la porción metatarsodigital, debe desplazar un peso que gravita sobre el astrágalo, el peso corporal (8).

Funcionalmente, la fascia plantar proporciona un efecto denominado “windlass”(6) o “efecto de molinete”, provocando una multiplicación mecánica de la fuerza disponible (7). En 1954, Hicks (6) demostró que la fascia plantar se tensa durante el apoyo del pie, en relación a la carga, ya que las articulaciones MTF en carga se flexionan dorsalmente (Ilustración 4), produciendo una fuerza de tracción, sobre el punto de inserción de la fascia plantar en el tubérculo del calcáneo, que da lugar a éste fenómeno de “windlass” (6).



**Ilustración 4: Mecanismo de Windlass.** Extraído de *The mechanics of the foot II. The plantar aponeurosis and the arch.* J.H.Hicks

En la estática, la fascia plantar actúa como un elemento de tensión o barra de unión entre dos elementos de compresión. Con la carga de peso y rotación tibial interna, es la fascia plantar, quien limita el movimiento del arco, producido por la tensión de las estructuras plantares, que proporcionan una fuerza de compresión a los elementos óseos del arco. Por

lo tanto, la fascia plantar, forma parte de un mecanismo pasivo, que es capaz de modificar el arco en función de la carga aplicada (5).

Funcionalmente, el fulcro lo constituye una unidad: el antepié, pero mecánicamente, lo forman cinco metatarsianos, dos sesamoideos y 13 o 14 huesos más pequeños representados por las falanges (8).

La importancia funcional de la fascia plantar es mayúscula durante el ciclo de la marcha, en el que juega un papel dinámico:

- Justo antes del contacto del talón, los dedos se levantan activamente, poniendo en tensión la aponeurosis plantar y permitiéndole absorber una parte del impacto (7).
- Durante la fase de apoyo, la fascia plantar se elonga, almacenando así, energía potencial.
- A continuación, el mediopie se bloquea, proporcionando una palanca rígida para hacer efectiva la fase de despegue.
- Inmediatamente después, la fascia plantar se contrae de forma pasiva, por el aumento de flexión dorsal de las articulaciones MTF (6), reforzada por la contracción de los músculos intrínsecos del pie (flexor corto de los dedos, abductor del primer dedo y abductor del 5º dedo)(7), convirtiendo la energía potencial, almacenada previamente, en energía cinética, que proporciona la aceleración necesaria para la fase de despegue (6).
- Cuando el pie abandona el suelo, los dedos están en dorsiflexión pasiva de unos 40º y la aponeurosis se encuentra en tensión hasta que el despegue se hace efectivo, dando lugar a la fase de oscilación, en la que la fascia plantar vuelve a su estado de reposo (8).

Estudios en cadáver, han constatado el aumento de la tensión fascial con la carga progresiva del pie y la reducción de la rigidez del arco plantar tras fasciotomía. Por esta razón, los autores sugieren que, aunque todos los ligamentos parecen ser importantes en la función de almacenamiento de energía y en proporcionar soporte al arco plantar, la fascia plantar, es la estructura que más contribuye al mantenimiento del arco (25%) (5).

*Hicks et al.* (6) atribuyen el mecanismo de soporte del arco plantar, únicamente a la fascia plantar, dado que el mecanismo de windlass, desaparecía casi por completo en cadáver con

fasciotomía, aumentando la altura del arco con la dorsiflexión de los dedos. Estos resultados, fueron similares a los hallazgos de otro estudio *in vivo*, en el que, realizando una dorsiflexión de la primera MTF, encontraron que aquellos individuos que no presentaban un aumento de la altura del arco plantar hasta los 20° de dorsiflexión de la 1ª MTF, presentaban más eversión del retropié durante la marcha, concluyendo que: la excesiva pronación del retropié está más asociada a un mecanismo de windlass ineficaz (5).

La dorsiflexión de los dedos, se inicia una vez que el talón se eleva de la superficie de apoyo por acción del tríceps sural, en relación a esto, autores como *Sharkey et al.* y *Carlson et al.*, como se describe en "*The pathomechanics of plantar fasciitis*" de *Scott S et.al* (5), indican que, el estrés en la fascia plantar, es mayor con la elevación del talón y añaden a los factores causantes de carga fascial, además de la tensión en el tendón de Aquiles, el ángulo de dorsiflexión de las articulaciones MTF (5). Demostrando que la actividad muscular de la pantorrilla y la flexión dorsal del primer dedo, pueden amplificar la carga sobre la fascia plantar.

Sin embargo, este modelo, no tuvo en cuenta el efecto de los músculos intrínsecos del pie en el mantenimiento del arco plantar; y tanto el flexor común de los dedos como el tibial posterior, tienen un conocido efecto de soporte sobre el arco plantar (5). Por el contrario, la función del tibial posterior para mantener el arco plantar, es relativamente pequeña durante la fase media de apoyo. Se demostró que el soporte muscular, es tan importante como el papel de la fascia plantar, una vez que el talón se eleva de la superficie de apoyo. Ya que, los músculos intrínsecos, están bien posicionados para reducir aún más la carga en la fascia plantar, porque permanecen activos durante toda la fase media de apoyo y en los períodos de propulsión previos a la elevación del talón (5).

Finalmente, en lo relativo al papel estático de la fascia plantar, se le atribuye una función de estabilización del arco plantar, mediante un mecanismo de "*windlass* inverso" durante la bipedestación mantenida. Este mecanismo, se produce por la flexión plantar de los dedos, que provoca un descenso del arco. Se cree que en este momento, la fascia plantar asiste a los flexores extrínsecos y musculatura intrínseca para estabilizar los dedos contra el suelo (5).

Mientras que el papel de la fascia plantar, en gran medida, se ha deducido a partir de la carga estática en muestras de cadáver; la función de la fascia, puede estimarse también, a

partir del movimiento del arco longitudinal medial en el plano sagital *in vivo*. Estos estudios, indican que el arco experimenta un cambio de 6 mm de longitud durante la marcha (5).

Los primeros estudios, usando goniómetro uniaxial en superficie, combinado con electromiografía y las mediciones de la fuerza de reacción del suelo, han indicado que el arco longitudinal medial se somete a cuatro fases de movimiento sagital, que consta de períodos alternos de alargamiento y acortamiento (5). Las investigaciones más recientes, que utilizan plataformas de análisis de movimiento en 2 y 3 dimensiones, y los estudios que combinan mediciones cinemáticas simultáneas del arco plantar y del rango de flexión dorsal MTF durante la marcha, indican que el aumento de la altura del arco plantar se produce a partir de los 20° de flexión dorsal MTF (5)

### **3.4. MECANISMO LESIONAL:**

Aunque la etiología de la FP se considera que es multifactorial , está generalmente aceptado, que el trauma repetitivo, fruto de la sobrecarga mecánica de la fascia plantar, resultante de las fuerzas de tracción excesivas en su origen, es la causa más común de FP (16). Algunos expertos, sugieren que la FP está causada por microtraumatismos repetitivos que producen una inflamación en su inserción(13).

La FP se puede clasificar, dentro de los tipos de lesiones del aparato locomotor, como una entesitis, ya que se produce una inflamación en la zona transicional entre la fascia plantar y su inserción en el calcáneo. Definitivamente, esta región, es vulnerable por encontrarse poco irrigada y soportar altas cargas, por ello cicatriza despacio y mal, tendiendo a la cronificación (15).

Existe un consenso general en la literatura, que relaciona: la sobrecarga mecánica y la tensión excesiva con las roturas microscópicas dentro de la fascia, que posteriormente producen un proceso de reparación inflamatorio. El proceso de reparación inflamatorio normal, se ve inhibido por los continuos microtraumatismos, que surgen del apoyo repetido del talón durante la marcha, lo que provoca la inflamación crónica de la fascia. Por este motivo, la FP está considerada por algunos investigadores un proceso comparable con una tendinitis o entesitis (5) si hacemos una referencia más precisa a su localización anatómica.

Por lo tanto, se podría concluir que la entesitis, se produce por sobresolicitación mecánica excesiva de la fascia plantar en su punto de inserción, produciendo microhemorragias y microfracturas, que conducen a la irritación e inflamación local, dando lugar a los síntomas propios de la FP (15).

Se considera que la FP, se produce, en la mayoría de los casos, por una combinación de factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos (Tabla 2). Clásicamente, las lesiones musculoesqueléticas en miembros inferiores (MMII) se han atribuido a factores extrínsecos, sin embargo *Tauton et.al* (15) propusieron que los factores intrínsecos como pie plano o pronación de la articulación subastragalina (ASA), son los factores que contribuyen de manera más significativa al desarrollo de la FP (15).

La causa más común de la lesión por sobreuso, se produce en los pies con tendencia a la hiperpronación, esta morfología del pie, provoca un aumento anormal en la carga que soporta la fascia plantar, provocando niveles de tensión fisiológicamente intolerables, que conducen a microlesiones en el tejido, inflamación y eventualmente a la rotura de la fascia plantar (16), que se produce durante arrancadas bruscas o gestos explosivos con una gran carga mecánica. Aunque los pies planos son un morfotipo de pie menos prevalente en la población general, la fascia plantar también se ve comprometida en aquellos que presentan una pronación del antepié y caída del astrágalo hacia medial (15).

Cabe destacar que, aunque se cree que el desarrollo de la FP tienen un origen mecánico, el apoyo científico a la teoría de que la morfología del arco plantar influye en el desarrollo de la FP, no es unánime, a pesar de la existencia de una gran cantidad de evidencia, que indica una relación causal entre la función del arco plantar y la FP (5).

En ocasiones, se observa la presencia de un osteofito o espolón calcáneo, aunque es realmente complicado, saber si el osteofito es una causa o una consecuencia (15), ya que, el espolón calcáneo, es una entidad que por sí misma no genera dolor en la mayoría de los casos. La complejidad anatómica y funcional del retropié, también influye en la alta probabilidad de lesión, ya que se encuentran estructuras fácilmente comprometidas como la rama del nervio plantar lateral, que pasa entre el espolón en el talón y la superficie profunda del flexor corto de los dedos, pudiendo aparecer dolor, en este caso de forma más difusa, aumentando o no con la flexión dorsal de los dedos si se encuentra afectado (13).

Ésta osificación se ha demostrado en tendones y ligamentos, manifestándose en forma de espolones, que típicamente se desarrollan en el talón a través de un proceso de osificación, en el que el tejido conjuntivo y el fibrocartílago se convierten directamente en tejido óseo (5). Sin embargo la relación con la FP es incierta, ya que el fenómeno también se ha informado, aunque en menor medida, en individuos asintomáticos y es más frecuente en sujetos de edad avanzada (5).

El fibrocartílago de la entesis de la fascia plantar, es propenso a cambios degenerativos, similares a los cambios vistos en el cartílago articular durante las primeras fases de la osteoartritis. La degeneración se caracteriza por la agrupación de células del cartílago y la formación de fisuras longitudinales dentro del fibrocartílago (5).

Si bien, el aumento de carga sobre la fascia plantar, parece erigirse como la característica predominante en la patomecánica de la FP, no se pueden obviar otros mecanismos alternativos como: trastornos vasculares y metabólicos, la formación de radicales libres, la hipertermia y factores genéticos, que también están relacionados con cambios degenerativos en los tejidos conectivos; para demostrar la importancia de estos factores en el desarrollo de la FP se necesita más investigación (15).

Histológicamente, los hallazgos principales en la FP son: la degeneración del colágeno con desorientación de sus fibras, aumento de la sustancia mucoide, hiperplasia angiofibroblástica y calcificación (5), sin embargo, la presencia de leucocitos polimorfonucleares, linfocitos o macrófagos (que indican un infiltrado inflamatorio activo en la fascia plantar), se evidencia en raras ocasiones. Por lo tanto, la inflamación no parece ser una característica predominante de la FP, sobre todo en las personas ancianas o sedentarias (5).

El modelo actual, propone que el cambio degenerativo, procede de una serie de fases inflamatorias agudas y crónicas, que generan la degeneración tisular. En apoyo a estas conclusiones, los estudios con animales, han sugerido que la inflamación podría desempeñar un papel importante al principio del proceso de la FP. Por esta razón, se cree que los cambios degenerativos de la fascia plantar, se pueden producir de forma asintomática, por lo que existe la posibilidad de que la inflamación y la degeneración, no representen un continuo de la enfermedad, si no que reflejan dos estados diferentes de la FP que a menudo coexisten (5).



En consecuencia, el mecanismo subyacente al desarrollo de la FP, puede estar relacionado con la degeneración avanzada de la fascia (5), de manera que en la actualidad, se correlaciona la FP más con una tendinosis (degeneración crónica del tendón) que con una tendinitis (inflamación del tendón) y del mismo modo, está en discusión el cambio de la nomenclatura de fascitis plantar por fasciosis plantar, refiriéndose a estos casos.

A pesar de que la naturaleza del mecanismo que conduce a cambios degenerativos es multifactorial, se cree que la sobrecarga mecánica es el factor etiológico más importante. Los estudios con animales, han demostrado una asociación entre la sobrecarga mecánica y la degeneración, sin embargo, la carga mecánica repetida, en sí misma, no es suficiente para inducir la lesión en los modelos animales, por lo que cobran mayor importancia los factores anteriormente citados, como el deterioro vascular, que provoca hipoxia del tejido y por lo tanto, una alteración metabólica. Los estudios experimentales, han demostrado que los cambios degenerativos, pueden ser clínicamente inducidos por la inhibición de la perfusión vascular(5).

Por este motivo, se han sugerido como factores contribuyentes: las zonas desvascularizadas o “zonas críticas”, más propensas a la degeneración y a la rotura espontánea y la liberación de radicales libres, inducidos por la reperfusión de áreas isquémicas, dentro del tejido conectivo. Por otra parte, la degeneración del colágeno, también puede tener un vínculo genético con los grupos sanguíneos (sistema ABO), aunque los estudios recientes no han podido confirmar esta asociación, de manera que los factores genéticos pueden ser un área de estudio interesante para la investigación futura sobre la FP, relacionando aspectos como el dolor en el talón, la EA y marcadores genéticos HLA (5).

### **3.5. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:**

Aunque el 80% de los pacientes con dolor en el talón, presentan una FP (6), es necesaria, la realización de un buen diagnóstico diferencial, para así, abordar de manera eficiente la entidad patológica. Por lo tanto, deben buscarse otras posibles causas de dolor en el talón, tanto si la historia del paciente como los resultados del examen físico, no se corresponden con la historia sintomatológica natural de la FP (19).

El diagnóstico fisioterápico de la FP, está basado en la historia del paciente, los factores de riesgo y el examen físico (19). En cuanto a la anamnesis, se guiará al paciente para que

indique dónde y cuándo siente el dolor, principalmente, relacionados con el dolor matutino y a una posible relación con períodos de carga prolongados o a la flexión dorsal de los dedos.

A la hora de confirmar un diagnóstico de FP, se debe atender a diferentes hallazgos clínicos que el paciente presenta durante la exploración física. En la inspección visual, se observará como el paciente puede deambular con el pie afectado en una posición equina para evitar la presión sobre el talón. Por otra parte, una prueba de palpación directa sobre la región plantar medial del calcáneo positiva, provocará un dolor agudo y lacerante, que el paciente describirá como “una puñalada”. Del mismo modo, si realizamos la dorsiflexión pasiva del primer dedo, el paciente puede referir molestias a nivel proximal en la inserción de la fascia plantar (19). Estos hallazgos clínicos, deben orientar el resto de la exploración física y servir como base para el planteamiento de hipótesis iniciales, confirmando si todas ellas son positivas, la presencia de una FP, sirviendo también como guía para las sucesivas evaluaciones de seguimiento.

Finalmente, para comprobar el estado de los tejidos blandos y evaluar la repercusión de la FP en las estructuras próximas a la fascia plantar, se puede realizar la palpación sobre el tríceps sural y el resto de musculatura de la pierna y generar una dorsiflexión pasiva de tobillo, con una palpación sensitiva, para evaluar la tensión del tendón de Aquiles y del tríceps sural (19), poniendo así en tensión toda la estructura, debido a la íntima relación entre tríceps sural, tendón de Aquiles y sistema calcáneo plantar.

Para realizar el diagnóstico diferencial de las diferentes lesiones localizadas en el talón, se deben realizar diferentes test a mayores de los señalados anteriormente, como pueden ser:

- Resistir la flexión del primer dedo, de manera que se testa el flexor largo del primer dedo, si se reproduce el dolor a la contracción es test es positivo para una tendinitis del flexor largo del primer dedo.
- Aumentar de forma pasiva la flexión dorsal de tobillo con la rodilla flexionada a 90° , si se produce dolor al estiramiento del tríceps sural en su inserción en el calcáneo el test es positivo para una tendinopatía del tendón de Aquiles.
- Test de dorsiflexión y eversión: se realiza la combinación de estos movimientos a nivel del tobillo, con extensión de las MTF, de manera que se estira el nervio tibial y causa dolor y disestesias, siendo por lo tanto, positivo para un Síndrome del túnel tarsal (21).

Así mismo, se deben tener en cuenta, patologías sistémicas o ligadas al retropié, que pueden provocar signos y síntomas similares a los de la FP. Entre estas patologías se encuentran la Espondilitis Anquilosante (EA), el Síndrome de Reyer y la osteoartritis (19), que pueden dar lugar a dolor en la región del talón.

Es en esta fase del proceso asistencial, donde cobran gran importancia, factores epidemiológicos como el sexo o la edad, de manera que, si los síntomas son bilaterales en una mujer y la historia no concuerda con la de FP, las posibilidades de que se trate de Artritis Reumatoide es más elevada, mientras que si los mismos síntomas se dan en un hombre, se deben considerar tanto la EA como el Síndrome de Reyer (19) y derivar al paciente a los servicios médicos.

Debe tenerse en cuenta la posibilidad de la existencia de un atrapamiento de una rama del nervio plantar lateral, del nervio calcáneo medial o de una radiculopatía de S1 (6,19) que pueden provocar dolor, pérdidas de sensibilidad y parestesias o sensación de quemazón en el talón.

El diagnóstico médico es necesario para descartar otros procesos, como pueden ser pacientes con Diabetes Mellitus que presenten un absceso en los tejidos blandos o neoplasias e infecciones, que van acompañadas de síntomas constitucionales como pérdida de peso, dolor nocturno o fiebre (19).

El diagnóstico médico puede acompañarse de pruebas de imagen, éstas pueden ayudar y facilitar el diagnóstico, aunque no se realizan de forma rutinaria, las pruebas de imagen pueden utilizarse para confirmar un diagnóstico de fascitis recalcitrante o para descartar otras patologías del talón (19), tanto de tejido óseo como de tejidos blandos adyacentes.

La radiografía, puede buscar lesiones óseas a nivel de la ASA o el calcáneo, dando información de que ha existido inflamación en la zona, pero no es compatible con el diagnóstico de FP, debido a que estudios previos demuestran que el espolón calcáneo también se encuentra en pacientes sin FP y asintomáticos (19).

Otra técnica diagnóstica de imagen, es la ecografía, técnica fácil, barata y muy útil para descartar cualquier otra patología del tejido blando del talón, siendo indicativos de FP, el

hallazgo de un aumento de espesor de la inserción proximal de la fascia plantar, superior a 4 mm y la aparición de áreas hipoecogénicas (19).

Finalmente, podría utilizarse la resonancia magnética, aunque es menos habitual por su elevado coste. Una imagen susceptible de FP presentaría un engrosamiento proximal de la inserción de la fascia plantar, con un aumento de la intensidad de la señal en la región (19).

De manera que, a modo de resumen, se deben tener en cuenta, para realizar un diagnóstico diferencial adecuado de FP: enfermedades sistémicas, afecciones neurológicas y otras patologías que afecten a estructuras óseas o tejidos blandos adyacentes, como se señala a continuación (Tabla 3):

**Tabla 3: Diagnóstico diferencial (19)**

| Neurológicas   | Esqueléticas   | Tejidos blandos                 |
|--|--|---------------------------------|
| Atrapamiento nervioso entre tuberosidad medial calcáneo y abductor del 5º dedo | Fractura del calcáneo                                | Tendinitis aquilea              |
| Neuropatías  | Espolón calcáneo                                     | Bursitis retrocalcánea          |
| Síndrome del túnel tarsiano  | Neoplasia ósea                                       | Rotura de la fascia plantar     |
|  | Enfermedades sistémicas:                             | Tendinitis del tibial posterior |
|  | Artritis reumatoide, S. Reyster, Artritis psoriásica | Contusión                       |

Con el fin de realizar un verdadero diagnóstico diferencial de la FP, debemos realizar un protocolo de valoración que conste como mínimo de los siguientes apartados:

- Anamnesis e historia clínica: en la que se evidencie dolor en la región plantar medial del talón, que se exacerba con los pasos iniciales tras un período de inactividad o tras bipedestación prolongada.
- Relación del aumento del dolor con incremento de carga en las AVD del paciente o aumento de peso.
- Palpación de la inserción de la fascia plantar dolorosa
- Prueba de windlass positiva
- Pruebas para el túnel del tarso negativas
- Limitación del rango de movilidad de la dorsiflexión de tobillo activa o pasiva
- Índice de masa corporal elevado en individuos sedentarios (22).

### **3.6. TRATAMIENTO CONSERVADOR:**

El tratamiento conservador, es la principal herramienta para resolver la sintomatología de la FP, tanto en sujetos deportistas como en la población sedentaria. Es el tratamiento de primera elección por su gran eficacia, ya que el 80% de los síntomas se resuelven en un período de 12 meses (22) y el 90% de los casos remiten en un período de 10 meses (9), de manera que, solo un 1% de los pacientes que presentan FP, requieren tratamiento quirúrgico (13).

Los objetivos del tratamiento conservador, deben dividirse en objetivos a corto y largo plazo. Los objetivos a corto plazo, deben centrarse en el abordaje del cuadro inflamatorio y de dolor agudo al inicio de la enfermedad, mientras que los objetivos a largo plazo, deben centrarse en reducir la tensión excesiva de la fascia plantar, derivada de la causa subyacente (18). Actuando así, sobre los factores de riesgo y sobre la biomecánica de los MMII, para facilitar la recuperación tisular y para evitar la cronificación de la lesión y la recidiva del paciente.

A la hora de pautar un tratamiento conservador, deberá tenerse en cuenta la etiología subyacente al proceso clínico, de manera que, en aquellos casos en los que se identifica un proceso traumático directo o una acción eventual, el tratamiento a corto plazo puede ser suficiente para reducir el dolor, los síntomas y controlar la inflamación (17). Sin embargo, en aquellos casos de naturaleza crónica o subaguda, así como en los que una alteración mecánica, representa la causa principal de la FP, se recomienda realizar un tratamiento integral que aborde tanto los objetivos a corto plazo como a largo plazo (18).

Si no se toman medidas a largo plazo, la recurrencia de la FP es un problema común, esto se debe a que, ninguno de los métodos utilizados para disminuir la inflamación y promover la recuperación del tejido, corrigen el defecto biomecánico subyacente, con lo que, aumentan la probabilidad de que se repita el proceso con el paso del tiempo (18).

Con el fin de abordar los objetivos a largo plazo, se han utilizado algunas modalidades de tratamiento no quirúrgico como son: las ortesis plantares, las cuñas ortopédicas y el calzado modificado. La premisa básica para el uso de estas herramientas, ha sido que proporcionan ayuda al arco longitudinal interno del pie: evitando la caída y disipando las cargas de

reacción del suelo sobre el mismo; reduciendo por tanto, la tensión de la fascia plantar durante las actividades estáticas y dinámicas (18).

La FP es una patología que se puede abordar desde diferentes áreas de la sanidad, si bien es cierto, que el tratamiento fisioterápico, debería ser la primera opción, existe cierta tendencia hacia la farmacoterapia antiinflamatoria y analgésica. Por otro lado, se realizan, en el campo de la traumatología, algunos tratamientos quirúrgicos, como: la resección de la fascia o la estabilización talotarsal y otros procedimientos mínimamente invasivos, como pueden ser: las infiltraciones con corticoesteroides, inyecciones de plasma autólogo en el foco lesional o el uso de toxina botulínica entre otras.

Dentro de las diferentes herramientas de intervención que proporciona la fisioterapia, para el tratamiento conservador de la FP, se deben diferenciar: las herramientas antiinflamatorias iniciales, como pueden ser el ultrasonido, hielo y reposo (18) y las medidas que buscan: flexibilizar los tejidos, disminuir la tensión y promover la recuperación del tejido, así como incidir sobre los factores de riesgo.

Con esta finalidad, se encuentran un gran número de métodos de intervención terapéutica, que se resumirán a continuación, como son: la terapia manual, los estiramientos, el vendaje funcional, las ortesis plantares...

La terapia manual, consiste en realizar movilizaciones articulares y de los tejidos blandos, para mejorar los rangos de movilidad de las articulaciones relacionadas con la FP, los déficits de flexibilidad, disminuir el dolor y mejorar la función en estos pacientes(22).

Por otra parte, los estiramientos, tanto de la fascia plantar como del tríceps sural, mejoran la flexibilidad de los músculos y disminuyen el dolor a corto plazo (2-4 meses). Deben realizarse, de 2 a 3 veces al día, de forma mantenida durante 3 minutos o de manera intermitente (20 segundos), pudiendo complementarse con el uso de almohadillas para el talón, procedimiento, que ha demostrado aumentar los beneficios del estiramiento (22).

El vendaje funcional, en concreto la técnica Low day tape es una medida empleada para aliviar el dolor a corto plazo (7-10 días), sin embargo, no causa mejoras en la función. Estas mejoras funcionales, se generan con la aplicación de un vendaje antipronación durante 3 semanas. Además del vendaje funcional, el kinesiotaping, se puede aplicar sobre la

superficie de los gemelos y la fascia plantar, para reducir el dolor a corto plazo (1 semana) (22).



**Ilustración 5: Vendaje Low-Dye tape. Extraída de A modified low-dye taping technique to support the medial longitudinal arch and reduce excessive pronation. Schulhies S. et al.**

De manera complementaria al tratamiento fisioterápico, se utilizan medidas ortopédicas como las ortesis plantares y las férulas nocturnas. Las ortesis plantares, deben dar soporte al arco longitudinal interno y amortiguar las cargas que soporta el talón en los pacientes con FP, para así, reducir el dolor y mejorar la función a corto plazo (2 semanas) y a largo plazo (1 año), siendo efectivas, especialmente, en aquellos sujetos que responden positivamente a los vendajes antipronación. Las férulas nocturnas, están indicadas en pacientes con síntomas de más de 6 meses de duración, que presentan un alto grado de dolor con el primer paso matutino; deben usarse durante un periodo de 1 a 3 meses (22).

Para perpetuar los efectos del tratamiento manual, estiramientos y uso de ortesis, deben pautarse programas de ejercicio terapéutico y de reeducación neuromuscular, dirigidos a la musculatura que controla la pronación. Su finalidad radica en: aumentar el soporte muscular del arco lateral interno del pie, y así, atenuar la carga mecánica sobre la estructura fascial durante las diferentes AVD (22).

Además de estos procedimientos, que pretenden reducir la deformación del arco, la pronación excesiva, el valgo de retropié y la tensión en la fascia plantar(18), deben tenerse en cuenta otros agentes físicos, útiles para el abordaje conservador de la FP como la electroterapia, entre los que destacan en la literatura: la iontoforesis, el uso de láser de baja intensidad, la fonoforesis y los ultrasonidos.

La iontoforesis con dexametasona 0,4% o ácido acético 5%, puede utilizarse para aliviar el dolor y mejorar de la función a corto plazo (2-4 semanas), sin embargo, deben emplearse la terapia manual, los estiramientos y las ortesis plantares para provocar resultados a medio y largo plazo (1-6 meses) (22).

La terapia con láser de baja intensidad y la iontoforesis con gel de ketoprofeno, reducen el dolor en pacientes con FP, mientras que, el uso de los ultrasonidos, actualmente no está recomendado para el tratamiento de la FP (22).

Los agentes físicos resumidos anteriormente, son el pilar fundamental del tratamiento conservador en la FP. A estos, se deben añadir algunos consejos para el paciente, que incidan sobre los factores de riesgo, citados en anteriores apartados, como la pérdida y control de peso o el uso de un calzado adecuado.

Para ello, se puede proporcionar asesoramiento sobre estrategias de ejercicio físico, para ganar o mantener la masa corporal magra óptima, o derivar a los pacientes a un médico o nutricionista. En cuanto al calzado, se prescribe el uso de calzado “rocker-bottom” (calzado con balancín inferior), que se puede combinar con una ortesis plantar, para aquellos pacientes que pasan largos periodos de tiempo de pie (22).

Además de estos métodos clásicos no invasivos, para el tratamiento de la FP, no se deben perder de vista otras formas de intervención, desde el campo de la medicina deportiva y traumatología, como pueden ser: las ondas de choque o las infiltraciones con corticoesteroides, que están presentes de forma generalizada en el tratamiento del dolor en la FP (22).

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

Debido a la naturaleza multimodal del tratamiento conservador de fisioterapia en la FP, la cuestión a resolver, y en definitiva el objetivo de esta revisión bibliográfica, es conocer cuál es el método o técnica utilizada, más efectiva para el tratamiento conservador de la FP y si es más eficaz la utilización de una técnica en concreto o la combinación de varias, procurando, si es así, saber cuál es la combinación ideal para el tratamiento de dicha patología.

Por este motivo, se realiza la siguiente pregunta de investigación:

- ¿Qué método terapéutico es más eficaz en el abordaje conservador de fisioterapia para la FP?



#### 4.2.1 Objetivo general

- Determinar qué método terapéutico es más eficaz para el abordaje conservador de la FP.

#### 4.2.2 Objetivos específicos:

- Constatar si la eficacia de las diferentes herramientas terapéuticas es mayor combinando las mismas.
- Analizar la utilidad de los diferentes métodos terapéuticos para disminuir el dolor del paciente.
- Analizar la utilidad de los diferentes métodos terapéuticos para mejorar la funcionalidad del paciente en sus AVD.
- Conocer cuál debe ser el tiempo total de intervención recomendado según las diferentes terapias utilizadas.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

### 5.1 MATERIAL Y MÉTODOS UTILIZADOS

Se realiza una búsqueda bibliográfica en la literatura científica de ciencias de la salud, contando con los recursos en formato físico, libros principalmente, disponibles en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de A Coruña, así como de la plataforma de préstamo bibliotecario intercentros.

De manera paralela, se realiza una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos de ciencias de la salud, durante los meses de marzo y abril de 2016. En este caso, se seleccionaron los resultados obtenidos de la búsqueda en tres bases de datos: PubMed, Scopus y PEDro.

La primera base de datos utilizada ha sido PubMed Central, ésta es un motor de búsqueda gratuito que ofrece acceso a la base de datos de Medline, que presenta documentos del área biomédica y de ciencias de la salud. La Biblioteca Nacional de Estados Unidos (NLM) del Instituto Nacional de Salud, mantiene esta base de datos como parte del sistema de recuperación de información Entrez (23)

Otra base de datos consultada ha sido Scopus, se trata de una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. Cubre aproximadamente 18.000

títulos de más de 5.000 editores internacionales, incluyendo la cobertura de 16.500 revistas revisadas por pares de diferentes áreas como son: ciencia, tecnología, medicina y ciencias sociales, incluyendo artes y humanidades. Está editada por Elsevier y es accesible para los suscriptores en la web (24).

Finalmente, se utilizó la base de datos PEDro, especializada en la Fisioterapia Basada en la Evidencia. Es una base de datos gratuita con más de 31.000 ensayos aleatorios controlados, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica de fisioterapia. PEDro ofrece, de cada documento, detalles para la citación, resumen y un enlace al texto completo cuando es posible. Todos los ensayos en PEDro son evaluados independientemente, para medir su calidad con la escala que recibe su mismo nombre. Esta base de datos, fue creada por el Centro de Fisioterapia Basada en la Evidencia del George Institute for Global Health (25).

## **5.2 MÉTODO DE BÚSQUEDA:**

### **5.2.1 Búsqueda en PubMed:**

En la base de datos PubMed, se realiza una búsqueda avanzada, con el fin de encontrar resultados que respondan a la relación del tratamiento fisioterápico con la fascitis plantar, para lo que se sigue el siguiente esquema:

1. Búsqueda en lenguaje natural:
  - a. Búsqueda Simple:
    - Primer bloque.

Búsqueda simple de Fisioterapia: Se realiza la búsqueda simple en lenguaje natural, empleando los siguientes términos, unidos por el operador booleano “OR”, en los apartados de título y resumen (title/abstract) empleando el filtro [TIAB] :

- Physiotherap\*.Truncamiento que incluye los términos: “physiotherapy”, “physiotherapy treatment”, “treatment physiotherapy”, “rahabilitation physiotherapy” y “physiotherapy exercise”.
- “Physical therapy”.
- “Physical therapy treatment”.
- “Physical therapy intervention”.
- “Therapy rehabilitation”.
- Segundo bloque:

Búsqueda simple de Fascitis plantar: Se realiza la búsqueda en lenguaje natural, empleando los siguientes términos, unidos por el operador booleano “OR”, en los apartados de título y resumen (title/abstract), empleando el filtro [TIAB]:

- “Fascitis Plantar”.
- “Plantar fascitis”.
- “Plantar Fasciitis”.
- “Plantar heel pain”.
- “Plantar fibromatosis”.
- “Plantar Fasciopathy”.

b. Búsqueda Avanzada

Se realiza una búsqueda avanzada que combina los resultados de las dos búsquedas simples realizadas anteriormente, uniendo ambos términos clave: Fisioterapia y Fascitis plantar. Para generar la búsqueda en la base de datos, se seleccionan ambas búsquedas referentes a los resultados en [TIAB] y se unen por medio del operador booleano “AND”.

2. Búsqueda en términos MESH:

a. Búsqueda Simple

- Primer Bloque:

Se buscan los términos Mesh para la palabra clave Fisioterapia, uniendo los siguientes términos, seguidos de la abreviatura [Mesh], mediante el operador booleano “OR”:

- “Physical therapy modalities”.
- “Physical therapy specialty”.

- Segundo Bloque:

Se realiza la búsqueda en términos Mesh para la palabra clave Fascitis plantar, acompañando el término con la abreviatura [Mesh]. En este caso solo existe un término Mesh posible:

- “Fasciitis, Plantar”.

b. Búsqueda Avanzada

Se genera una búsqueda avanzada empleando los resultados de las dos búsquedas simples anteriores en términos Mesh, que unen los términos clave Fisioterapia y Fascitis plantar. La búsqueda se realiza uniendo ambos términos mediante el operador booleano “AND”.

3. Búsqueda Final:

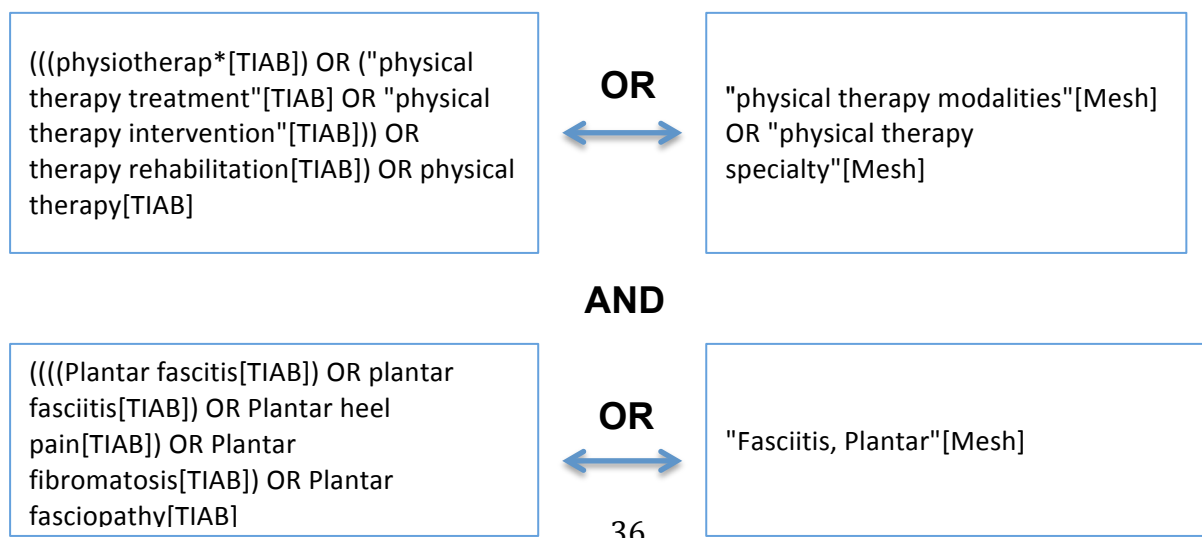
En esta última fase de la búsqueda avanzada, se pretende englobar en una sola búsqueda, todos los resultados obtenidos mediante el lenguaje natural y los términos Mesh; de manera que se unen las búsquedas 1 (lenguaje natural) y 2 (términos Mesh) mediante el operador booleano “OR”.

4. Aplicación de filtros y Criterios de Inclusión y Exclusión:

- a. Se filtran todos aquellos documentos que hacen referencia a estudios con animales, seleccionando el filtro “Humans” (Humanos) en el apartado de “Species” (especies).
- b. A continuación, se seleccionan los tipos de documentos que se quieren incluir en la búsqueda, marcando los siguientes documentos que se tendrán en cuenta:
  - i. Review (Revisión)
  - ii. Systematic review (Revisión sistemática)
  - iii. Clinical trial (Ensayo clínico)
  - iv. Randomized controlled trial (Ensayo clínico controlado aleatorizado)
  - v. Practice guideline (Gía de práctica clínica)
  - vi. Controlled clinical trial (Ensayo clínico controlado)
- c. Se seleccionan sólo aquellos documentos que están escritos en Inglés o Español, marcando “English” y “Spanish” en el apartado “Languages” (idiomas).
- d. Se añade el filtro de búsqueda por años en el apartado “Publication dates”, seleccionando los artículos correspondientes a los últimos 5 años.

El siguiente esquema, indica cómo se realizó la búsqueda final en PubMed y cómo han sido unidas mediante los operadores booleanos las búsquedas iniciales, para procurar resultados en relación a los objetivos del trabajo.

**Tabla 4: Combinación de términos utilizada en PubMed**



De manera que la búsqueda final fue: (((("physical therapy modalities"[Mesh] OR "physical therapy specialty"[Mesh])) AND "Fasciitis, Plantar"[Mesh])) OR ((((((physiotherap\*[TIAB]) OR ("physical therapy treatment"[TIAB] OR "physical therapy intervention"[TIAB])) OR therapy rehabilitation[TIAB] OR physical therapy[TIAB])) AND (((((Plantar fasciitis[TIAB]) OR plantar fasciitis[TIAB]) OR Plantar heel pain[TIAB]) OR Plantar fibromatosis[TIAB]) OR Plantar fasciopathy[TIAB])) AND ((Clinical Trial[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp] OR systematic[sb]) AND "last 5 years"[PDat] AND Humans[Mesh])

5. Finalmente, tras la lectura de los títulos y resúmenes, se realiza la última criba de la búsqueda en PubMed atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión del trabajo. Por lo que, del resultado final, se eliminan 9 artículos:

- Artículos que no se encuentran abiertos al público desde ningún servidor: 7 artículos
- Artículos que hacen referencia a la fascitis plantar en el ámbito de la neurología: 1 artículo:
- Artículos que se refirieren exclusivamente a las técnicas de tratamiento quirúrgicas: 1 artículo:

## 5.2.2. Búsqueda en Scopus

### 1. Búsqueda Simple:

Se realiza una búsqueda simple en la barra inicial de búsqueda "Document Search", en la que se selecciona el campo de búsqueda "Article Tittle, Abstract,Keywords" (título del artículo, resumen y palabras clave). Se introducen los términos: "Plantar Fasciitis" y "Physical therapy" unidos por el operador booleano "AND".

### 2. Búsqueda avanzada: Aplicación de filtros y criterios de inclusión y exclusión:

Se procede a refinar la búsqueda empleando los diferentes filtros que ofrece la base de datos y se seleccionarán a continuación aquellos documentos que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión propios del trabajo.

- a. Filtro por año de publicación: se toman todos los artículos entre el 2011 y el 2016 , para ello se selecciona el período establecido en "Date Range inclusive"
- b. Filtro por tipo de documento: se seleccionan aquellos que se corresponden con artículos o revisiones "Article or Review"

- c. Filtro de campo de conocimiento: se desechan todos aquellos artículos que aparecen englobados en los siguientes apartados: Farmacología “Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics”, Enfermería “Nursing” y Física y Astronomía “Physics and Astronomy”
- d. Filtro de idioma: sólo se incluyen los documentos escritos en inglés o español
- e. Finalmente se aplican los criterios de inclusión y exclusión que la base de datos no permite seleccionar, de manera que tras la lectura de los títulos y resúmenes de los artículos resultantes de la búsqueda, se eliminan todos aquellos que presentan las siguientes características:
  - Artículos no disponibles gratuitamente desde ningún servidor: 5 artículos.
  - Artículos específicos de cirugía: 6 artículos
  - Artículos que solo hacen referencia a la rotura total de la fascia plantar: 3 artículos
  - Artículos que referencian la fascitis plantar en relación al campo de la neurología: 5 artículos
  - Artículos cuyo objetivo es el dolor plantar en relación a fracturas óseas: 2 artículos
  - Artículos basados en los procesos reumáticos que provocan dolor plantar: 1 artículo
  - Otros: Artículos que se basan en lesiones más prevalentes en diferentes deportes o no son específicos de fascitis plantar: 13 artículos

### 5.2.3. Búsqueda en PEDro

#### 1. Búsqueda Simple:

Para la búsqueda en PEDro se utilizarán las palabras claves: “Physical therapy” para Fisioterapia y “Plantar fascitis” para Fascitis plantar, unidos por el operador booleano “AND”, reportando un número total de 19 resultados.

#### 2. Aplicación de filtros y criterios de inclusión y exclusión:

Se eliminan todos aquellos artículos reportados en la búsqueda simple inicial, que presentan las siguientes características que los incapacitan para formar parte del estudio:

- a. Artículos anteriores al 2011: 11 artículos
- b. Artículos no específicos de fascitis plantar: 2 artículos

### 5.3 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

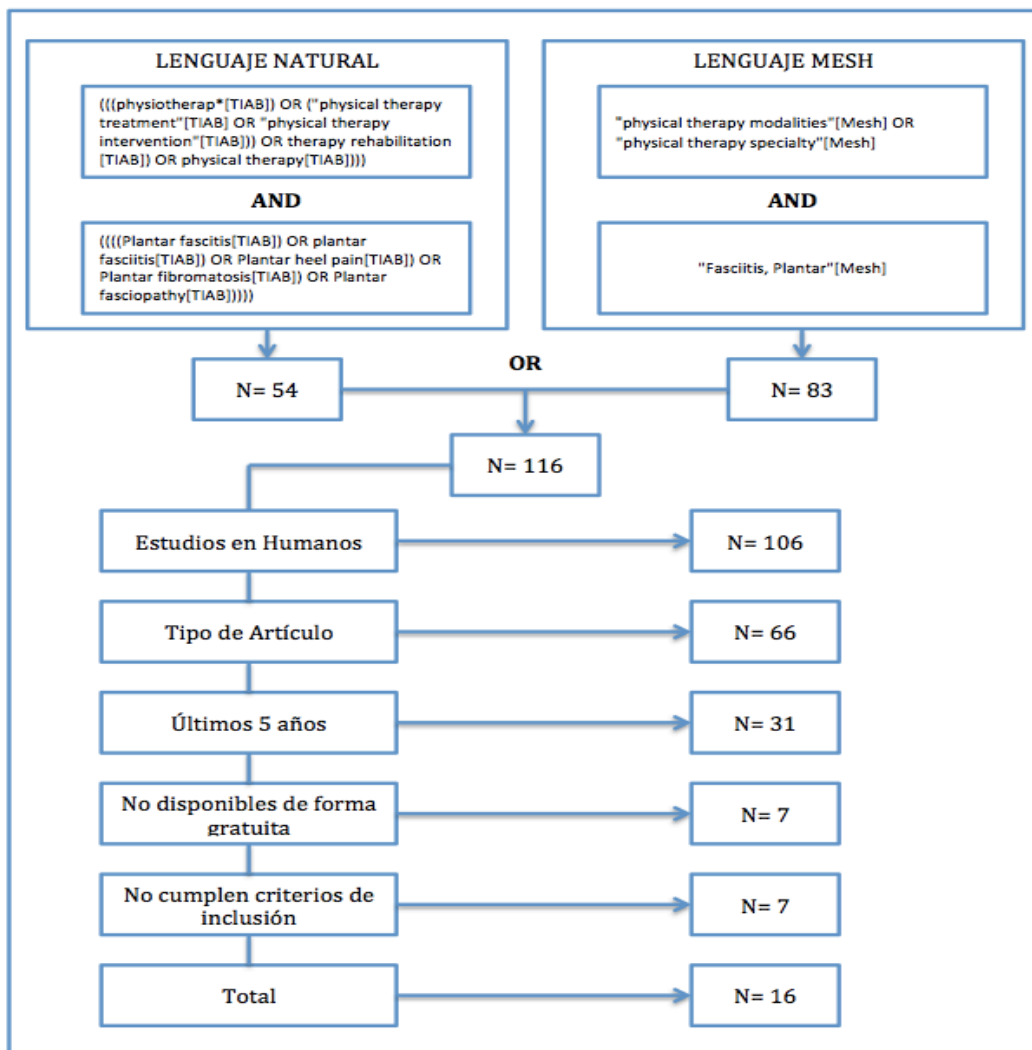
Las estrategias de búsqueda utilizadas, se representan en las siguiente tabla (Tabla 5).

Tabla 5: Estrategia de búsqueda

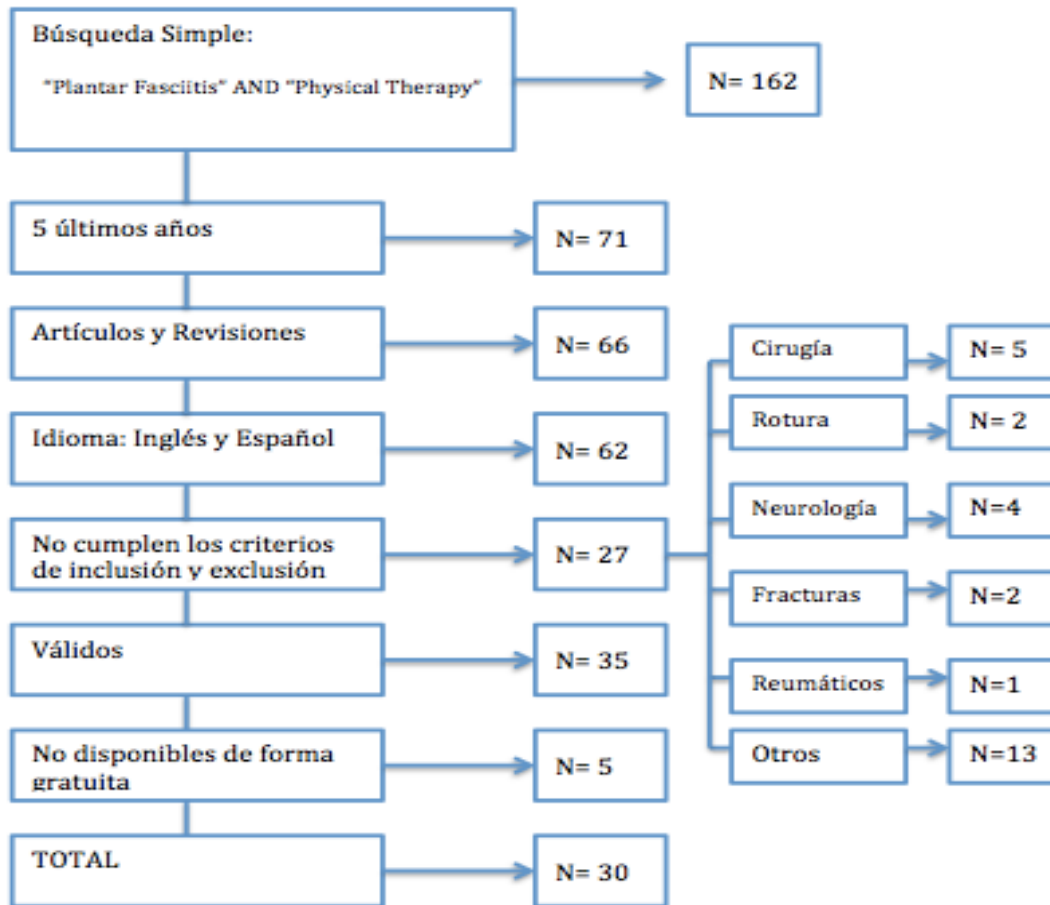
| Base de Datos | Estrategia de búsqueda   |
|---------------|--|
| PubMed        | ((("physical therapy modalities"[Mesh] OR "physical therapy specialty"[Mesh])) AND "Fasciitis, Plantar"[Mesh])) OR (((((physiotherap*[TIAB] OR ("physical therapy treatment"[TIAB] OR "physical therapy intervention"[TIAB])) OR therapy rehabilitation[TIAB]) OR physical therapy[TIAB])) AND (((Plantar fasciitis[TIAB] OR plantar fasciitis[TIAB] OR Plantar heel pain[TIAB] OR Plantar fibromatosis[TIAB] OR Plantar fasciopathy[TIAB])))) |
| Scopus        | "Physical therapy" AND "Plantar fasciitis"   |
| PEDro         | "Physical Therapy" AND "Plantar fasciitis"   |

### 5.4 DIAGRAMAS DE BÚSQUEDA

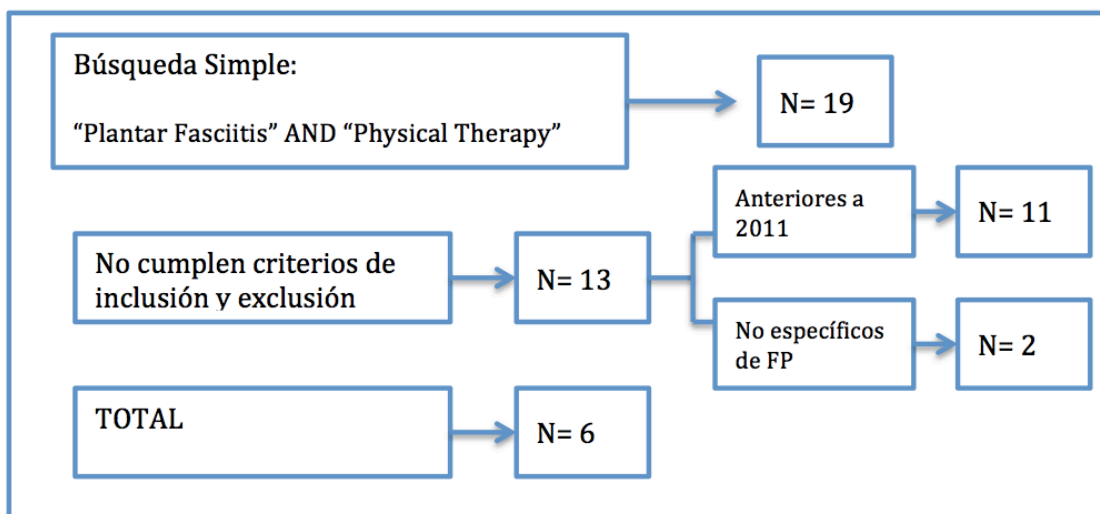
#### 5.4.1 Diagrama de búsqueda en PubMed:



### 5.4.2 Diagrama de búsqueda en Scopus

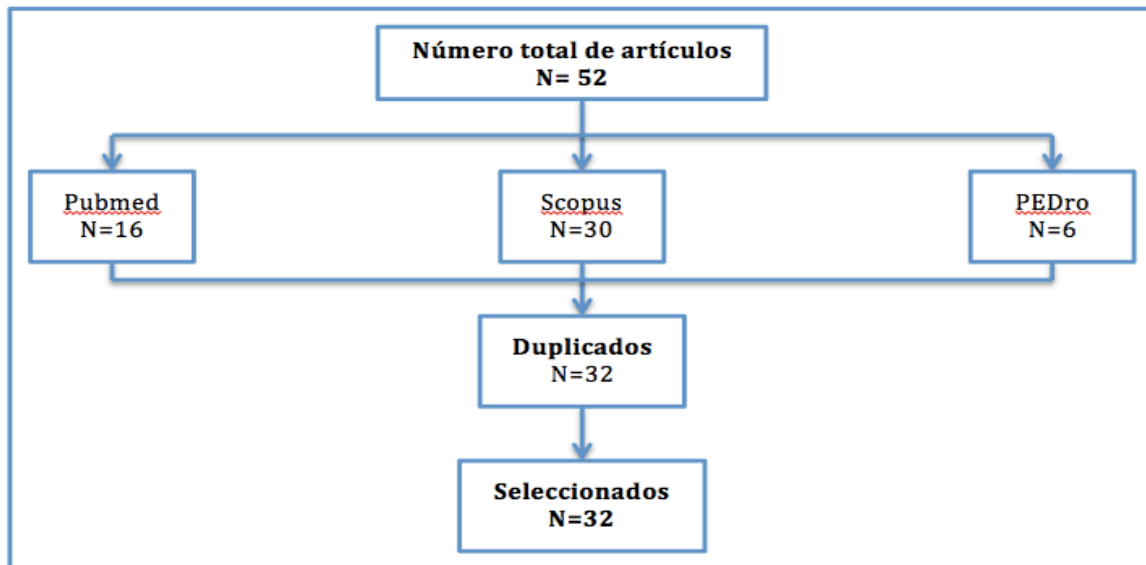


### 5.4.3 Diagrama de búsqueda en PEDro:





#### 5.4.4 Cuadro de Duplicados



#### 5.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

##### 5.5.1 Criterios de Inclusión:

Se incluirán entre los resultados de la búsqueda en las respectivas bases de datos, todos aquellos artículos que cumplan las siguientes características:

- Tipos de estudio: revisiones, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, ensayos clínicos aleatorizados y guías de práctica clínica.
- Estudios realizados en humanos.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Sin limitación de sexo o raza.
- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Los participantes deben presentar un diagnóstico de FP.
- Artículos cuya base de estudio es el tratamiento conservador de fisioterapia de la FP.

##### 5.5.2 Criterios de exclusión:

No se tendrán en cuenta aquellos artículos que presenten alguna de las siguientes características:

- Artículos que utilicen únicamente técnicas quirúrgicas.
- Artículos que se basan en la rotura total o parcial de la fascia plantar.
- Artículos que referencien la FP en pacientes neurológicos.

- Aquellos que aborden el dolor plantar ligado a reumatismos o fracturas óseas.
- Documentos sin acceso de forma gratuita.
- Estudios que incluyan la FP simplemente en una numeración de lesiones específicas de cualquier deporte o actividad laboral.
- Artículos cuyo objetivo es el abordaje de la FP desde otras áreas de la salud como la farmacología o la enfermería.
- Artículos que evalúan modalidades de tratamiento invasivo, tales como infiltraciones o inyecciones de plasma o corticoesteroides a nivel local.

## **5.6. ESCALAS DE EVALUACIÓN**

### **5.6.1 Escala de evaluación de la calidad metodológica.**

Se utiliza la escala de evaluación PEDro (25). La finalidad de dicha escala, es ayudar a los usuarios de las bases de datos a identificar con rapidez, cuales de los ensayos clínicos, pueden tener la suficiente validez interna e información estadística, para hacer que sus resultados sean interpretables. Los criterios de la escala PEDro se explican en el ANEXO 1.

### **5.6.2 Escala de evaluación de la evidencia disponible.**

Para evaluar la evidencia de los artículos seleccionados, se utilizan los criterios establecidos por Van Tulder et al. (26), basados en la puntuación de la calidad metodológica de la escala PEDro. Los criterios de Van Tulder (4), realizan una categorización de los estudios en cinco niveles de evidencia: Evidencia fuerte, evidencia moderada, evidencia limitada, hallazgos indicativos y evidencia insuficiente o no evidencia. Estos criterios de evaluación de la evidencia, se exponen en el ANEXO 2.

### **5.6.3. Escala de evaluación del Factor de impacto.**

Para evaluar el factor de impacto de los diferentes estudios, escogidos para la realización del trabajo, se utilizará la puntuación JCR (Journal Citation Report). El factor de impacto JCR, es una medida de calidad científica para evaluar las revistas académicas que proporciona el Journal Citation Report, producto actualmente de la empresa Thomson Reuters. Es un índice de calidad relativo (ICR) que establece rankings de revistas en función de la métrica obtenida. Cabe destacar, que este índice no mide la calidad de un artículo, sino la calidad de la revista en la que se publica (27).

El Journal Impact Factor de JCR: es el resultado de dividir el número de citas que ha

recibido una revista, en un año dado para los dos años anteriores, por la cantidad de artículos publicados por una revista durante esos dos años citados (27). Procedimiento explicado en el ANEXO 3.

No todas las revistas tienen factor de impacto JCR, ni las que lo tienen, lo tienen permanentemente. El factor de impacto de una revista, puede variar de unos años a otros. Anualmente aparece el listado del JCR, con revistas nuevas y revistas que desaparecen de él (27), por este motivo, no todos los artículos revisados en este trabajo presentan una puntuación JCR.

## **6. RESULTADOS.**

### **6.1. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA.**

El número total de artículos que proporcionó la búsqueda, en las bases de datos utilizadas, fue de 20 artículos. Del total de artículos: 5 hacen referencia a la terapia manual, 2 se basan en la aplicación de estiramientos, 3 utilizan métodos de electroterapia, 4 hacen referencia a la aplicación de Ondas de choque, 3 se centran en el tratamiento mediante ortesis plantares, 2 se basan el tratamiento con vendaje funcional y 1 que compara diferentes protocolos de tratamiento conservador de fisioterapia.

### **6.2 EVALUACIÓN DEL FACTOR DE IMPACTO.**

Del total de los 20 artículos analizados para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, 15 artículos (29,30,31,33,34,35,37,38,39,43,44,45,46,47,48) presentan puntuación JCR, mientras que los 5 restantes (28,32,36,40,41) no incluyen la misma. De los artículos seleccionados, el factor de impacto, oscila entre 0,392 (35) y 3,011 (29,30) con una media de 1,673.

### **6.3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA.**

Se muestra, en el ANEXO 4, la puntuación en la escala PEDro de forma detallada para los artículos incluidos en la revisión. La puntuación media de los artículos en esta escala es de 5,24 sobre 10.

## 6.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS.

A continuación, se describen las principales características de los estudios seleccionados de manera global. En este apartado, se indicarán el tipo de estudio y el desglose de los participantes de los mismos, para luego realizar un estudio más detallado, en base al método de tratamiento en el que se basa cada uno.

### 6.4.1 TIPO DE ESTUDIOS.

De los 20 artículos incluidos, un total de 4 (45,46,47,48) son revisiones, 8 (28,29,30,31,34,37,38,39) son ensayos clínicos controlados y aleatorizados, 5 (32,36,40,41,43) son ensayos clínicos no controlados, también se incluyen 1 (35) ensayo controlado, 1 (44) estudio transversal y finalmente, 1 (33) estudio de casos y controles.

### 6.4.2 PARTICIPANTES.

Los 25 artículos seleccionados, suman un total de 4.059 participantes, de los cuales, 1.455 sujetos pertenecen a la revisión realizada por *Schmitz C et al.* (48) y 1.431 a la revisión realizada por *Chang K. et al.* (46), mientras que la media de participantes del resto de estudios seleccionados es de 69,2 sujetos.

## 6.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS SEGÚN MÉTODO DE TRATAMIENTO.

### 6.5.1. TERAPIA MANUAL.

Tabla 6: Características artículos de terapia manual

| Autor                           | Tipo | Participantes         | Medidas de variables       | Intervención  | Resultados   |
|---------------------------------|------|-----------------------|----------------------------|---|--|
| <b>Ajimsha M et al. (28)</b>    | RCT  | N= 66<br>V=17<br>M=49 | PPT<br>FFI                 | 30 min/ses.<br>3 ses./sem.<br>4 sem.<br>MFR vs US   | MRF más efectivo que US  |
| <b>Renan-Ordine et al. (29)</b> | RCT  | N=60<br>V=15<br>M=45  | Cuestionario SF-36<br>PPT  | 4 ses./sem.<br>4 sem.<br>Inhibición<br>Protocolo de estiramientos con o sin inhibición de Ptr | Inhibición Ptr y estiramientos más efectivo que solo estiramientos |
| <b>Shashua A. et al (30)</b>    | RCT  | N=50<br>V=15<br>M=35  | NPRS<br>LEFS<br>Algometría | 8 ses.<br>2 ses./sem.<br>G1:<br>estiramientos + US  | Movilización articular no es más efectivo que el estiramiento y US |

|                               |     |                      |                      | G2: G1+ terapia manual   |  |
|-------------------------------|-----|----------------------|----------------------|--|--|
| <b>Saban B. et al.(31)</b>    | RCT | N=69<br>V=30<br>M=39 | LEFS<br>Escala EVA   | 8 ses.<br>1-2 ses./sem<br>4-6 sem.<br>DMS vs US  | Masoterapia + movilización neural + estiramientos más efectivos que estiramientos + US |
| <b>Ghafoor I. et al. (32)</b> | RCT | N=60<br>V=12<br>M=48 | LEFS<br>FAAM<br>NPRS | 6 sem.<br>2 ses./sem<br>(2semanas)<br>1 ses./sem.<br>(4 sem)<br>G1:<br>fisioterapia + terapia manual<br>G2:solo fisioterapia | Terapia manual y ejercicio más efectiva que ejercicio físico por si solo.              |

\*FFI= foot function index. PPT= Pressure pain thresholds. MRF= liberación miofascial. US= Ultrasonidos TrP= puntos trigger. LEFS=lower extremity functional Scale. NPRS= numeric pain rating scale. FAAM=foot and ankle ability measure. DMS=deep massage therapy

Los 5 (28,29,30,31,32) estudios basados en la terapia manual, son ensayos clínicos controlados y aleatorizados (RCT). Suman un total de 305 participantes, de los cuales 216 son mujeres. Las edades de los participantes se encuentran entre los 40,8 y 50 años a excepción de *Shashua A. et al. (30)* que amplía el corchete de edad a 23-73.

Todos los estudios, presentan un período de entre 4 y 8 semanas de tratamiento. El número de sesiones varía, ya que 3 estudios aplican 8 sesiones (30,31,32) mientras que los otros dos, aplican respectivamente 12 (28) y 16 (29) sesiones.

*Ajimsha M. et al. (28)* comparan la aplicación de técnicas de liberación miofascial en sóleo, gastrocnemios y fascia plantar, con la aplicación de US en las mismas regiones en el grupo control. Otros tres estudios (29,30,31) comparan diferentes técnicas, combinadas con estiramientos de la fascia plantar y musculatura posterior de la pierna, con la aplicación de estiramientos por si solos o combinados con US.

Finalmente, *Ghafoor I. et al. (32)* comparan un tratamiento convencional de fisioterapia (US, estiramientos, fortalecimiento), con técnicas de terapia manual (masoterapia y movilización articular) sumadas al protocolo del grupo control.

La efectividad de las diferentes intervenciones de terapia manual, varía considerablemente de unos autores a otros. La liberación miofascial (28) y la masoterapia con movilización

neuromeníngea y estiramientos (31), son más eficaces que la aplicación de US. También la inhibición de los puntos Trigger acompañados de estiramientos (29), junto con la terapia manual combinada con ejercicio físico (32), muestran mejores resultados que los estiramientos o el ejercicio por sí solos, para las variables de dolor y funcionalidad. Sin embargo, las técnicas para ganar flexión dorsal de tobillo, no son más eficaces que los estiramientos y US (30). Nivel de evidencia: **Fuerte**.

### 6.5.2. ONDAS DE CHOQUE.

**Tabla 7: Características artículos de Ondas de Choque**

| Autor                          | Tipo              | Participantes       | Medidas de variables                            | Intervención   | Resultados   |
|--------------------------------|-------------------|---------------------|---|--|--|
| <b>Grecco M.V. et al. (39)</b> | RCT               | N=40<br>V=6<br>M=34 | Dolor<br>EVA del primer paso<br>Algometría      | 10 sesiones<br>1 ses./sem.<br>G1: RSW<br>G2: fisioterapia  | La aplicación de Ondas de choque no es más efectiva que el tratamiento convencional después de 1 año.    |
| <b>Park J. et al. (40)</b>     | Sin grupo control | N=25<br>V=7<br>M=23 | NPRS<br>Parámetros diagnósticos de Korea<br>RMS | 6sem.<br>1 ses./sem.<br>G1: diagnóstico<br>US + ondas de choque<br>G2: diagnóstico dudoso con US + ondas de choque | Las Ondas de choque son más efectivas en el tratamiento de FP diagnosticada por US a corto y largo plazo |

\*RMS= Roles-Maudsley score.

**Tabla 8: Características de revisiones de Ondas de Choque**

| Autor                       | Participantes      | Variables | Estudios incluidos                                 | Resultados   |
|-----------------------------|--------------------|-----------|--|--|
| <b>Chang K. et al. (46)</b> | 12 RCT<br>N= 1.431 | EVA       | 2 RCT → FSW de baja intensidad vs Placebo          | La eficacia no se relaciona con la intensidad de aplicación. |
|                             |                    |           | 5 RCT → FSW de media intensidad vs Placebo         |  |
|                             |                    |           | 2 RCT → FSW de alta intensidad vs Placebo          | Relación dosis-respuesta ligera.                             |
|                             |                    |           | 1 RCT → FSW de alta intensidad vs media intensidad | FSW más efectiva de media intensidad                         |
|                             |                    |           | 2 RCT → RSW vs Placebo                             | RSW más efectiva y barata que FSW                            |

|                               |                   |                           |  |  |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|--|--|
| <b>Schmitz C. et al. (48)</b> | 4 RCT<br>N= 1.455 | Escala Chalmers (máx 100) | <i>Buchbinder et al.</i> →3 ses. FSW (2500 impulsos) vs Placebo (100 impulsos)   | Tratamientos con FSW y RSW son seguros y eficaces para FP que fracasan con tratamiento conservador |
|                               |                   |                           | <i>Haake et al.</i> →3 ses. FSW (4000 impulsos) vs Placebo                       |  |
|                               |                   |                           | <i>Kudo et al.</i> →1 ses. FSW (3800 impulsos) vs Placebo (Analgésia N.calcáneo) |  |
|                               |                   | Escala Jadad (máx 6)      | <i>Malay et al.</i> →1 ses. FSW vs Placebo (Anestesia local)                     | RSW más eficaz a largo plazo   |

\*FSW= Ondas de choque focales. RSW= Ondas de choque radiales

De los 4 estudios que hacen referencia a las ondas de choque, 2 (46,48) son revisiones, 1(39) es un ensayo clínico controlado y aleatorizado y 1(40) es un ensayo clínico aleatorizado sin grupo control. Las dos revisiones (46,48), suman un total de 2.886 pacientes, mientras que los otros dos estudios (39,40) recogen datos de 65 pacientes, haciendo un total de 2.951 sujetos. El intervalo de edad de los participantes, es muy amplio, de 25 a 87 años.

Todos los artículos estudian la efectividad del tratamiento mediante ondas de choque a corto y largo plazo. 2 estudios analizados (40,48) analizan las Ondas de choque focales (FSW), 1 (39) analiza la efectividad de las Ondas de choque radiales (RSW), mientras que en la revisión de *Chang K. et al* (46) se analizan 10 RCTs de Ondas de choque focales (FSW) y 2 RCTs de Ondas de choque radiales (RSW).

Del total de artículos revisados, 15 (46,48) estudios comparan la aplicación de Ondas de choque en el grupo activo, con la aplicación de placebo en el grupo control, 1 (40) compara la aplicación de Ondas de choque con un tratamiento convencional de fisioterapia y otro (39) compara la eficacia de las ondas de choque según los signos mostrados en una ecografía. El número de sesiones varía mucho entre los artículos analizados, pudiendo ser desde una sesión (48) hasta diez sesiones (39) espaciadas en diez semanas de tratamiento.

Las Ondas de Choque, muestran ser eficaces para la disminución del dolor del paciente y del dolor en el primer paso (39,40,48), sobretodo cuando el tratamiento conservador fracasa(48), siendo la modalidad de RSW la más eficaz (46,48), seguida de las FSW de media intensidad (46). Sin embargo, no obtienen mejores resultados que el tratamiento convencional a largo plazo (39). Nivel de evidencia: **Fuerte**.

### 6.5.3. ESTIRAMIENTO MUSCULAR DEL SISTEMA GASTROCNEMIO-AQUÍLEO-PLANTAR.

Tabla 9: Características de los artículos sobre estiramientos musculares

| Autor                 | Tipo   | Participantes      | Medidas de variables       | Intervención  | Resultados   |
|-----------------------|--|--------------------|----------------------------|---|--|
| Looney B. et al. (33) | Casos y controles  | N=10<br>V=3<br>M=7 | Escala GRC<br>NPRS<br>LEFS | Fisioterapia:<br>8 ses.<br>3-8 sem.<br>1-2 ses/sem.<br>Estiramiento:<br>3 veces/día | El programa domiciliario de estiramientos combinado con tratamiento instrumental es eficaz.            |
| <b>Revisión</b>       | <b>Estudios incluidos</b>  |                    | <b>Variables</b>           | <b>Participantes</b>  | <b>Resultados</b>  |
|                       | DiGiovanni et al. → estiramientos 3 veces/día 10 rep. 10" antes de levantarse vs después de levantarse |                    |                            |   | Los estiramientos previos al primer paso disminuye los microtraumas y la inflamación crónica           |
|                       | DiGiovanni <sup>2</sup> → 8 ses. de estiramientos del tendón de aquiles y fascia plantar.              |                    | FFI<br>EVA                 | N= 235  | El estiramiento de la musculatura de la pantorrilla durante 2 semanas no es más eficaz que no hacerlo. |
| Garrett T. et al (47) | Radford et al. → Estiramientos 5'/día + 3'US 2 ses./sem. durante 2 sem. vs sólo US.                    |                    | FHSQ<br>ROM pie<br>PSFS    |   | El vendaje de control del valgo de calcáneo es eficaz en la disminución del dolor.                     |
|                       | Hyland et al. → 2 ses. estiramientos vs vendaje anti-valgo vs grupo control vs vendaje placebo.        |                    |                            |   |  |

\*GRC= Global Rating of Change Scale. FHSQ= Foot Health Status Questionnaire. ROM= Rango de recorrido articular. PSFS= Patient-Specific Functional Scale

Los artículos revisados en este apartado, son: 1(33) estudio de casos y controles y 1(47) revisión sistemática que incluye 3 ensayos clínicos controlados y aleatorizados (RCTs) y 1 estudio de cohortes. Suman un total de 245 participantes, de los cuales, 82 están presentes en ambos estudios de *DiGiovanni et al.* que se encuentran en la revisión sistemática (47). No es posible realizar la diferenciación entre sexos, ya que tres estudios no reflejan este dato.

Los programas de tratamiento que ofrecen los diferentes artículos, presentan características bien diferenciadas en cuanto al tipo de estiramiento, a la temporalización de las sesiones y a la duración del programa de intervención. Se combinan estiramientos pasivos y estiramientos autopasivos en 2 estudios, mientras que en el estudio de *DiGiovanni et al.* se



emplean solamente estiramientos autopasivos, mientras que en otros dos estudios, se compara la eficacia de los estiramientos pasivos y/o autopasivos con el vendaje antipronación y con la aplicación de US.

Los programas domiciliarios (33,47) demostrarán disminuir el dolor en los pacientes, realizándolos tres veces al día. Por otra parte, para disminuir el dolor en el primer paso, los estiramientos se deben realizar antes de dicha acción (47). Finalmente, a largo plazo, no reportan grandes resultados (47), lo que sugiere que deben aplicarse en conjunto con otras herramientas terapéuticas. Nivel de evidencia: **Fuerte**.

#### 6.5.4 ELECTROTERAPIA.

Tabla 10: Características de los artículos de electroterapia

| Autor                      | Tipo           | Participantes             | Medidas de variables          | Intervención  | Resultados   |
|----------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------------|---|--|
| Brook J. et al. (38)       | RCT            | N= 140<br>V= 37<br>M= 103 | EVA                           | PRFE 7 días vs placebo  | Efectivo para disminuir el dolor en el primer paso.  |
| Reeboon lap N. et al. (36) | Ensayo clínico | N= 70                     | EVA                           | 6 meses (6-12 ses/mes) con:<br>Infrarrojos<br>Estiramiento tendón Aquiles<br>Estiramiento fascia plantar<br>Talonera<br>AINES | Efectivo para la disminución del dolor.  |
| Aloitaibi A. et al. (37)   | RCT            | N= 44<br>V= 22<br>M= 22   | EVA<br>Algometría<br>ADL/FAAM | 12 sesiones<br>4 semanas<br>3 ses./sem.<br>G1: MPC<br>G2: MPC + estiramientos   | Ambas modalidades son efectivas para la disminución del dolor, tolerancia a la presión y funcionalidad |

\* PRFE= Pulsed Radiofrequency Electromagnetic. AINES= Antiinflamatorios no esteroideos MPC= Monophasic Pulsed Current. ADL/FAAM= Activities of Daily Living subscale of the Foot and Ankle Ability Measure.

Para la valoración de la eficacia de la electroterapia en el tratamiento de la FP, se ha recabado información de tres artículos, dos (37,38) ensayos clínicos controlados y aleatorizados (RCTs) y un ensayo clínico (36). Se estudió el efecto de las diferentes técnicas de electroterapia en un total de 254 sujetos.

Se evalúan un total de tres técnicas diferentes: radiofrecuencia pulsada electromagnética (38), infrarrojos (36) y la corriente monofásica pulsada (37). En todos los casos, las técnicas electroterápicas se combinan con otras herramientas de tratamiento, como son los estiramientos (36,37,38), el uso de taloneras y la ingesta de AINES (36). La duración de las

terapias difiere entre los estudios, ya que oscilan desde los 7 días(38) hasta los 6 meses(36).

En todos ellos, se utiliza la escala EVA para la medición del dolor antes, durante y al finalizar el estudio, sin embargo, sólo *Aloitaibi A. et al.* evalúa la funcionalidad en las AVD y la tolerancia a la presión.

De las modalidades estudiadas, la MPC es la más efectiva para disminuir el dolor, aumentar la tolerancia a la presión y mejorar la función del paciente (37), la PRFE, por su parte, muestra mejoría en el dolor del primer paso(36), al igual que la combinación de infrarrojos con estiramientos, AINEs y el uso de taloneras (38). Nivel de evidencia: **Fuerte**.

### 6.5.5. VENDAJE LOW DYE TAPE Y ENTRENAMIENTO DE FUERZA.

Tabla 11: Características de artículos de vendaje y entrenamiento de fuerza

| Autor                           | Tipo   | Participantes | Medidas de variables   | Intervención   | Resultados   |
|---------------------------------|--|---------------|--|--|--|
| <b>Rathleff M. et al. (34)</b>  | RCT  | N= 48         | ECO<br>FFI<br>Escala de Satisfacción con el tratamiento<br>Nivel de actividad física | G1: programa estiramientos específicos.<br>3 veces/día 10 estiram. de 10"<br><br>G2: programa entrenamiento de fuerza.<br>2 veces/día<br>3 meses | El programa de fuerza reporta mejores resultados para el dolor en los primeros 3 meses.<br><br>Proporciona más satisfacción con el tratamiento |
| <b>Park C. et al. (35)</b>      | CCT  | N= 30         | EVA<br>TAOCOOG   | 6 semanas<br>3 ses/sem.<br><br>Low.Dye tape vs tratamiento conservador   | El vendaje Low-Dye tape: proporciona mayor disminución del dolor y mejora las presiones plantares  |
| Revisión                        | Estudios incluidos   | Variables     | Participantes  | Resultados   |  |
| <b>Berbrayer D. Et al. (45)</b> | <b>Lynch et al.</b> → 3 grupos durante 3 meses:<br>G1: Low dye tape 1 mes + ortesis 2 meses<br>G2: antiinflamatorios<br>G3: talonera voscoelástica | EVA<br>PSFS   | Lynch et al.<br>N = 103  | Mayor resultado en el vendaje Low-Dye tape 70% frente a 30%-33% en los otros dos grupos.<br><br>Low-Dye tape efectivo en FP a corto plazo.       |  |
|                                 | <b>Hyland et al.</b> → 4 grupos<br>G1:estiramientos de la fascia plantar   |               |  |  |  |

---

G2:low dye tape  
G3:low dye tape  
placebo  
G4: no tratados

---

\*ECO: Ecografía. TAOCOG: área de transferencia del centro de gravedad.

En este caso, de los tres estudios analizados, para comprobar la efectividad del entrenamiento de fuerza y del vendaje Low-Dye tape, en el manejo de la FP. Dos hacen referencia al vendaje, siendo éstos, un ensayo controlado (35) y una revisión (45) que evalúa dos ensayos clínicos controlados y aleatorizados (RCTs); por otra parte, en referencia al entrenamiento de fuerza, se analizó un (34) ensayo clínico controlado y aleatorizado (RCT).

La eficacia del entrenamiento de fuerza se evalúa en 48 sujetos, mientras que la eficacia del vendaje Low-Dye tape se estudia en un mínimo de 133 sujetos, ya que en la revisión de *Berbrayer et al.* (45) no se especifica el número de participantes del estudio de *Hyland et al.*

Los estudios sobre el vendaje Low-Dye tape (35,45), evalúan la eficacia del mismo durante un período de tiempo de entre un mes y medio y tres meses. Se compara esta técnica terapéutica con un tratamiento conservador (35); en el que al grupo experimental se le aplica TENS durante 15 minutos e infrarrojos durante 5 minutos, a lo largo de una sesión de 30 minutos, para posteriormente realizar el vendaje; mientras que al grupo control, se le aplica el siguiente protocolo: TENS durante 15 minutos e infrarrojos durante 5 minutos, en una sesión de 30 minutos. Por otro lado, la revisión (45) incluye dos RCTs que utilizan un número mayor de grupos y por lo tanto más alternativas al vendaje: *Lynch et al.* compara el vendaje Low-Dye tape durante un mes complementado con 2 meses de ortesis plantar, con el uso de una talonera viscoelástica y la toma oral de antiinflamatorios. Por otra parte, *Hyland et al.* estudian la disminución del dolor y la funcionalidad, comparando 4 grupos: un grupo con vendaje Low-Dye tape, uno con un vendaje placebo, otro que realiza un protocolo de estiramientos y finalmente un grupo que no es tratado.

En cuanto al entrenamiento de fuerza, el programa de estiramientos del grupo control, se basa en el estiramiento de la fascia plantar, realizando dorsiflexión metatarsal pasiva, con 10 repeticiones de 10" de duración, tres veces al día. Sin embargo, el grupo experimental, realiza dos veces al día durante 3 meses, un ejercicio que consiste en: apresar una toalla sobre un escalón con los dedos, realizando 3 segundos de contracción

concéntrica, seguidos de 3 segundos de excéntrico y 2 segundos de isométrico. Se realizan 12 repeticiones aumentando la carga y disminuyendo el número de repeticiones cada 2 semanas. Nivel de evidencia: **Moderada**.

### 6.5.6. COMPLEMENTOS PODOLÓGICOS: ORTESIS PLANTARES Y FÉRULAS DE DESCARGA NOCTURNA.

Tabla 12: Características de los estudios sobre complementos podológicos

| Autor                  | Tipo                 | Participantes          | Medidas de variables   | Intervención  | Resultados   |
|------------------------|----------------------|------------------------|--|---|--|
| Al-Bluwi et al. (41)   | RCT                  | N= 198                 | EVA<br>SFMPQ   | G1: AINEs 4-6 sem. + EZstep<br>G2a: AINEs + fisioterapia<br>G2b: AINEs + fisioterapia + inyección local de esteroides | Uso de EZstep eficaz para disminuir el dolor<br><br>Más eficaz combinado con AINEs   |
| Lee W. et al. (43)     | Ensayo no controlado | N= 28                  | FFI<br>EVA   | 8 semanas<br>G1: ortesis plantar<br>G2: ortesis plantar + férula nocturna   | La aplicación de ortesis plantares y férulas nocturnas son más eficaces que las ortesis por sí solas para mejorar el dolor         |
| Ribeiro A. et al. (44) | Estudio transversal  | N= 20<br>V= 13<br>M= 7 | Medición alineación retropié<br>Podoscopio<br>Medición de la altura del ALI. | Análisis en ambos grupos de la estática y la dinámica del pie y su relación con la FP aguda y crónica.                | Un arco plantar elevado aumenta las cargas en el antepié con FP.<br><br>El retropié valgo aumenta las cargas en el retropié en FP. |

\*SFMPQ: Short-Form McGill Pain Questionnaire. AINEs: Antiinflamatorios no esteroideos. EZstep: Ortesis plantar. ALI: Arco longitudinal interno

De los 3 estudios seleccionados para evaluar la eficacia de las ortesis plantares y férulas de descarga nocturna, se analiza un ensayo clínico controlado y aleatorizado (41) (RCT), un ensayo clínico no controlado(43) y finalmente un estudio transversal (44).

Se estudia la aplicación de férulas de descarga nocturna en 226 sujetos (41,43) mientras que, en el estudio transversal, se evalúa la relación de la estática del pie con la dinámica del mismo en pacientes con FP, justificando así su corrección mediante complementos ortésicos.

*Al-Bluwi et al.* (41) realizan un RCT con un grupo experimental al que se le administran AINEs durante 4-6 semanas, combinándolo con el uso férulas de descarga nocturna. El grupo control se divide en dos subgrupos (2a y 2b), el grupo 2a recibe tratamiento de fisioterapia combinado con AINEs, mientras que el grupo 2b recibe fisioterapia, AINEs y una inyección local de esteroides. Evaluando al finalizar las variables de percepción de dolor y la funcionalidad. Por otro lado, *Lee W. et al* (43) comparan el uso de ortesis plantares con la combinación de éstas con férulas de descarga nocturna, durante 8 semanas, evaluando el dolor, la funcionalidad, la actividad y la puntuación del FFI.

El uso de EZstep mejora la variable del dolor en mayor medida si se combina con AINEs (41), mientras que las ortesis combinadas con férulas de descarga nocturnas, muestran mejores resultados para ambos aspectos estudiados: disminución del dolor y mejora de la funcionalidad (43). Nivel de evidencia: **Moderada**.

## 7. DISCUSIÓN:

Para dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Qué método terapéutico es más eficaz en el abordaje conservador de fisioterapia para la FP?, se han analizado 20 artículos, de los cuales, 17, obtuvieron resultados positivos para las variables estudiadas en esta revisión: disminución del dolor y mejora de la funcionalidad en las AVD del paciente. Por este motivo, podemos afirmar que: el abordaje conservador de fisioterapia, es efectivo para el tratamiento de esta patología, aunque no todos los métodos evaluados presentan un nivel de evidencia fuerte.

Las diferentes metodologías utilizadas en los artículos incluidos en esta revisión, a la hora de realizar un plan terapéutico, presentan grandes diferencias entre sí, tanto en la forma, como en el período de duración, así como, en el número y características de las diferentes muestras empleadas.

De acuerdo con el primer objetivo: determinar qué método es más eficaz, se han obtenido resultados satisfactorios, en todas aquellas modalidades terapéuticas, que gozan de un nivel de evidencia fuerte. De manera que, existe consenso entre varios autores, sobre que las ondas de choque, estudiadas en 2.951 personas, presentan resultados positivos para la disminución del dolor. Siendo la modalidad de ondas de choque radiales, la más efectiva a largo plazo (40,46,48).

Las demás modalidades con nivel de evidencia alta, son difíciles de posicionar en cuanto a su eficacia, ya que, las muestras de los estudios, tanto de terapia manual como de electroterapia, son muy pequeñas (de 30 a 104 personas) y poco homogéneas, con un número muy superior al 50% de mujeres. Además de la heterogeneidad de la muestra, un gran número de estudios (29,30,31,32,36), analizan la eficacia de estas modalidades, combinada con otros agentes como: los estiramientos, el ejercicio físico, las taloneras de descarga, los AINEs... por lo que, para determinar cuál de todos estos factores, es el responsable de la mejoría, será necesaria la realización de estudios que analicen la eficacia de cada método de forma individualizada comparándola con un grupo control.

Respecto al segundo objetivo, que pretende dar respuesta a sí la eficacia del tratamiento conservador, aumenta con la combinación de varios métodos. Tras el análisis de resultados, parece clara la necesidad de combinar diferentes métodos terapéuticos, dentro de una misma intervención. Para ello, los estiramientos, se erigen como la piedra angular del tratamiento conservador de la FP, ya que los resultados respecto al dolor, a la función e incluso a la tolerancia a la presión en el talón, encontrados en la mayoría de los estudios, son positivos. Sin embargo y pese a la eficacia que se le presuponen a los estiramientos, no existe consenso entre los autores en cuanto al protocolo y duración óptima de un programa de estiramientos.

Los estiramientos, son el método más repetido entre los estudios, mejorando sus resultados cuando se combinan con terapia manual, electroterapia y con el vendaje Low-Dye tape (29,30,31,33,34,36,47). Además de estos datos, presentan resultados estadísticamente significativos como plan terapéutico domiciliario, aunque éstos, pueden estar alterados por el riesgo de sesgo personal y metodológico, ya que muchos estudios, no detallan como se recogen los datos del cumplimiento de los estiramientos pautados (33,47).

Para evaluar el tercer objetivo: conocer qué método terapéutico es el más útil para disminuir el dolor, se realiza el análisis de esta variable en 16 de los 20 estudios utilizados, empleando fundamentalmente dos escalas de valoración: EVA y NPRS, entre otras como el cuestionario SFMPQ. La diversidad de herramientas de valoración del dolor, empleadas en los diferentes estudios, dificultan la comparación entre ellos mismos, por lo que los resultados extraídos del análisis de la totalidad de los resultados, no es concluyente. Esto se debe a que la medida de las variables, debe ser la misma y estar estandarizada, para

favorecer la extrapolación de datos y así disminuir los posibles sesgos que este aspecto pueda provocar.

Entre aquellos que emplean la escala EVA para evaluar el dolor en el primer paso, el método más eficaz, parece ser un programa de estiramientos previos a realizar la acción (47), junto con el vendaje Low-Dye tape (35,45). Por otra parte, para disminuir el dolor a corto plazo, el vendaje Low-Dye tape es el método más efectivo, seguido del uso de férulas de descarga nocturna, la corriente pulsada monofásica, la aplicación de infrarrojos y la terapia manual.

Si bien, es cierto, que la eficacia se mide en función de la diferencia de puntuación EVA entre el inicio y el final del estudio, hay numerosos factores que pueden alterar esta medición. Tanto los estudios de Low-Dye tape (35,45), como los estudios representativos de ortesis plantares (41,43), se combinan con la ingesta de AINEs y otros métodos de tratamiento, informando así mejores resultados. Por este motivo, es difícil saber la relación real de estos métodos con la disminución del dolor, debido a la contaminación de la medición con los tratamientos coadyuvantes.

Algunos de los estudios incluidos, además de combinar numerosos métodos de tratamiento como: AINEs, estiramientos, taloneras y electroterapia sobre la misma muestra, no poseen grupo control (36), por lo que, sus resultados, son metodológicamente discutibles.

En cuanto a los estudios que emplean la escala NPRS, diversos autores, coinciden en que las ondas de choque radiales, son el método más eficaz para disminuir la percepción de dolor del paciente en su vida diaria (40). Así mismo, se muestran efectivas la masoterapia combinada con un programa de estiramientos domiciliario y la terapia manual combinada con ejercicio físico (32,33).

Los estudios que evalúan la efectividad de las ondas de choque, presentan una muestra y una calidad metodológica, mucho mayor que la de los demás métodos, lo que otorga mayor fiabilidad a sus resultados. Por el contrario, el resto de protocolos que se muestran efectivos, combinan dos o más modalidades, que junto con una metodología menos rigurosa, hace que su nivel de evidencia sea menor. Algunos de estos autores, concluyen que: *“los resultados entre realizar estiramientos dos semanas y no hacer nada, son iguales para la disminución del dolor”* (47).

Finalmente, la utilización de las ortesis plantares y férulas de descarga, se justifican con el estudio de *Ribeiro A. et al* (44) en el que se analizan la estática y dinámica del pie mediante: podoscopio, mediciones biomecánicas y mediciones de volumen de entrenamiento y práctica deportiva en sujetos activos con diagnóstico de FP. Por esta demostrada relación, la utilización de ortesis plantares y férulas de descarga nocturna, se tornan herramientas fundamentales para lograr la disminución del dolor a largo plazo y así lo demuestran los estudios que evalúan la duración del alivio del dolor tras 6 meses con ortesis plantares (41,43,33), siendo también efectivo el vendaje Low-Dye tape (35,45) y las ondas de choque ya anteriormente citadas. En cuanto a las ondas de choque, existe cierta discrepancia entre los diferentes estudios, ya que, mientras que unos estudios obtienen resultados positivos (40,46,48), otros autores, como *Grecco M.V et al.* concluyeron: que no existe una mejoría significativa en comparación con el tratamiento convencional después de un año (39).

En cuanto al cuarto objetivo, en el que se analiza la mejoría de la funcionalidad según los diferentes métodos, cabe destacar que, 13 de los 20 estudios incluidos en la revisión, la analizan, con diferentes cuestionarios como el FFI, LEFS o FAAM entre otros. Debido a la gran cantidad de cuestionarios empleados, la comparación entre estudios es limitada. Se puede resaltar como dato curioso, que ningún estudio dedicado a las ondas de choque, analiza el grado de mejoría de la funcionalidad de los pacientes.

A largo plazo, los mejores resultados se obtuvieron con los estiramientos y las ortesis plantares. Sin embargo, a corto plazo, los estudios que mayor puntuación registran, para el corto plazo (hasta 6 meses), son: el entrenamiento de fuerza y la terapia manual combinada o no con estiramientos, aunque es difícil determinar con exactitud qué métodos son los más apropiados para mejorar la funcionalidad del paciente, ya que, tanto la gran variabilidad de protocolos aplicados a los grupos control, como la duración de los mismos, hacen que la validez de sus resultados sean discutibles.

Finalmente, y siguiendo con el quinto objetivo, a la hora de determinar la duración terapéutica óptima, existe una gran variabilidad entre los diferentes tipos de intervención, encontrando periodos con resultados estadísticamente significativos, entre 2-6 semanas en el caso de la terapia manual y hasta 3 meses, en el caso de los programas de entrenamiento de fuerza. Sin embargo, excepto los métodos electroterápicos, los autores, establecen un período de tratamiento mínimo de 3 a 10 semanas, siendo el período más recurrente con mejores resultados: de 4 a 8 semanas.



### **7.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO:**

- A pesar de la elevada calidad metodológica de la mayoría de los estudios, la presencia de muestras heterogéneas y un bajo número de participantes en alguno de los mismos, limita el estudio del efecto placebo y eficacia de los diferentes métodos.
- Así mismo, que no exista un consenso en la utilización de cuestionarios para la medición del dolor y la funcionalidad entre los autores, limita la comparación entre estudios, por lo que cobra gran importancia alcanzar un consenso al respecto.
- La inclusión de artículos gratuitos únicamente, limita el rango de estudios utilizados.
- Al tratarse de un trabajo personal, aumentan las posibilidades de sesgos personales en la elaboración del mismo.

### **7.2 RECOMENDACIONES:**

- Debido a la falta de consenso sobre la definición de FP y la dificultad diagnóstica que presenta esta entidad, hace que el diagnóstico no sea preciso en la totalidad de los casos, por lo que, tanto el acuerdo de un consenso, como la utilización de diferentes herramientas diagnósticas como la ECO, mejorarían la fiabilidad de estos estudios.
- La combinación de varias herramientas terapéuticas en numerosos estudios y la heterogeneidad de los protocolos utilizados, dificulta conocer con exactitud que método es el más efectivo, por lo que la realización de estudios que analicen diferentes variables de un solo método, dotaría de mayor validez a sus resultados.

## **8. CONCLUSIONES:**

Las ondas de choque, así como, los estiramientos, la terapia manual, la corriente pulsada monofásica y la radiofrecuencia electromagnética pulsada, muestran un nivel de evidencia alto. Sin embargo, no es posible determinar con certeza qué método es el más eficaz para el tratamiento conservador de la FP.

De la misma manera, se puede concluir que la combinación de estiramientos del tríceps sural y fascia plantar con la terapia manual, la electroterapia y el vendaje Low-Dye tape, presentan una mayor efectividad a corto plazo, mientras que su combinación con ortesis plantares, férulas de descarga nocturna y ondas de choque, mejoraran los resultados en el largo plazo.

Para mejorar el dolor, el método más efectivo son las ondas de choque radiales, mientras que para el dolor del primer paso, el vendaje Low-Dye tape y la radiofrecuencia electromagnética pulsada, son los métodos más eficaces.

En cuanto a la mejora de la función, a largo plazo, las ortesis plantares y férulas de descarga nocturna, demostraron ser los métodos más eficaces. Por lo contrario, no es posible determinar, qué método es más eficaz a corto plazo.

Finalmente, la duración más eficaz del programa de intervención terapéutica, se encuentra entre 4 y 8 semanas, realizando al menos dos sesiones por semana, a excepción de las ondas de choque, en las que la mayor eficacia, se produce con una sesión a la semana durante 6-10 semanas.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. A. Gálvez Toro. Revisión bibliográfica: usos y utilidades. [Internet].Nº10. Matronas Profesión; 2002 [20 de marzo 2016] Disponible en: <http://www.enfermeriaypodologia.com/wp-content/uploads/2012/06/Rev-bibliografica-Matronas.pdf>
2. 1. J. Adolf Guirao-Goris, A. Olmedo Salas, E. Ferrer Ferrandis. El artículo de revisión
3. Silamani JA, Guirao Goris. Utilidad y tipos de revisión de literatura. ENE revista de enfermería[Internet],Agosto 2015 [20 marzo 2016];9 (2). Disponible en: <http://ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/495/guirao>
4. McClinton SM, Cleland JA, Flynn TW. Predictors of response to physical therapyintervention for plantar heel pain. Foot Ankle Int. 2015 Apr;36(4):408-16.
5. Wearing SC, Smeathers JE, Urry RS, Hennig EM, Hills AP. The phatomechanics of plantar fasciitis. Sports Med. 2006; 36(7)
6. Cutts S, Obi N, Pasapula C, Chan W. Plantar fasciitis. Ann R Coll Surg Engl. 2012 Nov;94(8):539-42.
7. Kirby KA. Biomecánica del pie y la extremidad inferior. Payson: Precisión Intracast; 1997.
8. Rueda Sánchez M. Podología:los desequilibrios del pie. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004.
9. Alotaibi AK, Petrofsky JS, Daher NS, Lohman E, Laymon M, Syed HM. Effect of monophasic pulsed current on heel pain and functional activities caused by plantar fasciitis. Med Sci Monit. 2015 Mar 20;21:833-9.
10. Rathleff MS, Mølgaard CM, Fredberg U, Kaalund S, Andersen KB, Jensen TT, Aaskov S, Olesen JL. High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up. Scand J Med Sci Sports. 2015 Jun;25(3).
11. Karagounis P, Tsironi M, Prionas G, Tsiganos G, Baltopoulos P. Treatment of plantar fasciitis in recreational athletes: two different therapeutic protocols. Foot Ankle Spec. 2011 Aug;4(4):226-34.
12. Ajimsha MS, Binsu D, Chithra S. Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. Foot (Edinb). 2014 Jun;24(2):66-71.
13. Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, McPoil TG, Matheson JW, Wukich DK,McDonough CM; American Physical Therapy Association. Heel pain-plantar

- fasciitis:revision 2014. J Orthop Sports PhysTher. 2014 Nov;44(11):A1-33.
14. McClinton SM, Flynn TW, Heiderscheid BC, McPoil TG, Pinto D, Duffy PA, Bennett JD. Comparison of usual podiatric care and early physical therapy intervention for plantar heel pain: study protocol for a parallel-group randomized clinical trial. *Trials*. 2013 Dec 3;14:414
  15. Pastrana Pérez R. Lesiones deportivas :mecanismo, clínica y rehabilitación. Málaga: Universidad de Málaga; 2007.
  16. Chang R, Rodrigues PA, Van Emmerik RE, Hamill J. Multi-segment foot kinematics and ground reaction forces during gait of individuals with plantar fasciitis. *J Biomech*. 2014 Aug 22;47(11):2571-7.
  17. Cheung JT, Zhang M, An KN. Effect of Achilles tendon loading on plantar fascia tension in the standing foot. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2006 Feb;21(2):194-203.
  18. Graham ME, Jawrani NT, Goel VK. Evaluating plantar fascia strain in hyperpronating cadaveric feet following an extra-osseous talotarsal stabilization procedure. *J Foot Ankle Surg*. 2011 Nov-Dec;50(6):682-6.
  19. Goff JD, Crawford R. Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*. 2011 Sep 15;84(6):676-82.
  20. Agyekum EK, Ma K. Heel pain: A systematic review. *Chin J Traumatol*.2015;18(3):164-9.
  21. Hossain M, Makwana N. “Not Plantar Fasciitis”: the differential diagnosis and management of heel pain syndrome. *Orthopaedics and Trauma* 2011 6;25(3):198-206.
  22. Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, McPoil TG, Matheson JW, Wukich DK, McDonough CM; American Physical Therapy Association. Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014 Nov;44(11):A1-33.
  23. Information NC for B, Pike USNL of M 8600 R, MD B, Usa 20894. Home - PubMed - NCBI [Internet]. [citada marzo 2016].Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
  24. Scopus. 2015; Disponible en: <http://www.elsevier.com/solutions/scopus>. Acceso el 20 de marzo de 2016 .
  25. Base de Datos de Fisioterapia Basada en la Evidencia (Español) PEDro [Internet]. [citada marzo de 2016].Disponible en: <http://www.pedro.org.au/spanish/>
  26. van Tulder MW, Cherkin DC, Berman B, Lao L, Koes BW. The effectiveness of acupuncture in the management of acute and chronic low back pain. Asystematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group.

- Spine (Phila Pa 1976) 1999 Jun 1;24(11):1113-1123.
27. Fecyt.es [Internet]. España. Gobierno de España.Ministerio de economía y competitividad. [visitada marzo 2016].Disponible en: [https://www.recursoscientificos.fecyt.es/?page\\_id=3859](https://www.recursoscientificos.fecyt.es/?page_id=3859)
  28. Ajimsha MS, Binsu D, Chithra S. Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. Foot (Edinb). 2014 Jun;24(2):66-71.
  29. Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendín F, de Souza DP, Cleland JA, Fernández de Las Peñas C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2011Feb;41(2):43-50.
  30. Shashua A, Flechter S, Avidan L, Ofir D, Melayev A, Kalichman L. The effect of additional ankle and midfoot mobilizations on plantar fasciitis: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2015 Apr;45(4):265-72.
  31. Saban B, Deutscher D, Ziv T. Deep massage to posterior calf muscles in combination with neural mobilization exercises as a treatment for heel pain: a pilot randomized clinical trial. Man Ther. 2014 Apr;19(2):102-8.
  32. Ghafoor I, Ahmad A, Gondal JI. Effectiveness of routine physical therapy with and without manual therapy in treatment of plantar fasciitis. RMJ. (2016), [cited June 14, 2016]; 41(1): 2-6.
  33. Looney B, Srokose T, Fernández-De-Las-Peñas C, Cleland JA. Graston instrument soft tissue mobilization and home stretching for the management of plantar heel pain: A case series. J Manip Physiol Ther 2011;34(2):138-142.
  34. Rathleff MS, Mølgaard CM, Fredberg U, Kaalund S, Andersen KB, Jensen TT, Aaskov S, Olesen JL. High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up. Scand J Med Sci Sports. 2015 Jun;25(3):e292-300.
  35. Park C, Lee S, Lim D-, Yi C-, Kim JH, Jeon C. Effects of the application of Low-Dye taping on the pain and stability of patients with plantar fasciitis. J Phys Ther Sci 2015;27(8):2491-2493.
  36. Reeboonlap N, Satitsmithpong N, Phisitkul P, Charakorn K. Outcome of plantar fasciitis treatment using monochrome infrared irradiation. J Med Assoc Thai. 2012 Oct;95 Suppl 10:S147-50.
  37. Alotaibi AK, Petrofsky JS, Daher NS, Lohman E, Laymon M, Syed HM. Effect of monophasic pulsed current on heel pain and functional activities caused by plantar

- fasciitis. *Med Sci Monit* 2015;21:833-839.
38. Brook J, Dauphinee DM, Korpinen J, Rawe IM. Pulsed radiofrequency electromagnetic field therapy: a potential novel treatment of plantar fasciitis. *J Foot Ankle Surg.* 2012 May-Jun;51(3):312-6.
  39. Grecco MV, Brech GC, Greve JM. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. *Clinics (Sao Paulo).* 2013;68(8):1089-95.
  40. Park J-, Yoon K, Chun K-, Lee J-, Park H-, Lee S-, et al. Long-term outcome of low-energy extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: Comparative analysis according to ultrasonographic findings. *Ann Rehabil Med* 2014;38(4):534-540.
  41. Al-Bluwi MT, Sadat-Ali M, Al-Habdan IM, Azam MQ. Efficacy of EZStep in the management of plantar fasciitis: a prospective, randomized study. *Foot Ankle Spec.* 2011 Aug;4(4):218-21.
  42. McClinton SM, Flynn TW, Heiderscheid BC, McPoil TG, Pinto D, Duffy PA, et al. Comparison of usual podiatric care and early physical therapy intervention for plantar heel pain: Study protocol for a parallel-group randomized clinical trial. *Trials* 2013;14(1).
  43. Lee WC, Wong WY, Kung E, Leung AK. Effectiveness of adjustable dorsiflexion night splint in combination with accommodative foot orthosis on plantar fasciitis. *J Rehabil Res Dev.* 2012;49(10):1557-64.
  44. Ribeiro AP, Sacco ICN, Dinato RC, João SMA. Relationships between static foot alignment and dynamic plantar loads in runners with acute and chronic stages of plantar fasciitis: A cross-sectional study. *Braz J Phys Ther* 2016;20(1):87-95.
  45. Berbrayer D, Fredericson M. Update on evidence-based treatments for plantar fasciopathy. *PM R.* 2014 Feb;6(2):159-69.
  46. Chang KV, Chen SY, Chen WS, Tu YK, Chien KL. Comparative effectiveness of focused shock wave therapy of different intensity levels and radial shock wave therapy for treating plantar fasciitis: a systematic review and network meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Jul;93(7):1259-68.
  47. Garrett TR, Neibert PJ. The effectiveness of a gastrocnemius-soleus stretching program as a therapeutic treatment of plantar fasciitis. *J Sport Rehabil.* 2013 Nov;22(4):308-12.
  48. Schmitz C, Császár NB, Rompe JD, Chaves H, Furia JP. Treatment of chronic plantar fasciopathy with extracorporeal shock waves (review). *J Orthop Surg Res.* 2013 Sep 3;8:31.

## Anexo 1: Escala de evaluación de la calidad metodológica: Escala PEDro

### Escala PEDro-Español

---

|   |   |        |
|---|---|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados   | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 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"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 3. La asignación fue oculta   | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes  | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados   | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados   | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados  | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 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"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 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"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave  | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave   | no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> | donde: |

---

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 cuales 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.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

**Anexo 2: Escala de evaluación de la evidencia disponible: Escala Van Tulder**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Evidencia fuerte</b>            | Resultado significativos en medidas de resultados en un mínimo de 2 RCTs de alta calidad, con puntuación en la escala PEDro de al menos 4 puntos.  |
| <b>Evidencia moderada</b>          | Resultados significativos en medidas de resultados en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al menos un RCT de alta calidad y</li> <li>- Al menos un RCT de baja calidad (<math>\leq 3</math> puntos en la escala PEDro) o un CCT de alta calidad</li> </ul>   |
| <b>Evidencia limitada</b>          | Resultados significativos en medidas de resultados en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al menos un RCT de alta calidad o</li> <li>- Al menos dos CCT de alta calidad</li> </ul>   |
| <b>Hallazgos indicativos</b>       | Resultado significativos en medidas de resultados en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un CCT de alta calidad o RCTs de baja calidad o</li> <li>- Dos estudios de naturaleza no experimental con calidad insuficiente</li> </ul>   |
| <b>No evidencia o insuficiente</b> | En el caso de que los resultados de los estudios elegidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No cumplan los criterios para alguno de los niveles indicados arriba o</li> <li>- En el caso de que existan conflictos en los resultados de los ensayos clínicos controlados o estudios controlados aleatorios o</li> <li>- En el caso de que no existan estudios elegibles</li> </ul> |

- **RCT** = Randomized Controlled Trial (ensayo clínico controlado aleatorizado).
- **CCT** = Controlled Clinical Trial ( ensayo clínico controlado).
- **Conflictos entre estudios:** se define como si menos de un tercio de los estudios fuesen negativos o positivos para una medida de resultados concreta.



### Anexo 3: Ejemplo de cálculo del índice de factor de impacto JCR

| Journal Impact Factor ⓘ                   |           |                               |              |
|---|-----------|-------------------------------|--------------|
| Cites in 2011 to items published in:      | 2010 = 40 | Number of items published in: | 2010 = 20    |
|   | 2009 = 51 |                               | 2009 = 24    |
|   | Sum: 91   |                               | Sum: 44      |
| Calculation: <u>Cites to recent items</u> | <u>91</u> | =                             | <b>2.068</b> |
| Number of recent items                    | 44        |                               |              |

**Anexo 4: Evaluación de la calidad metodológica: Puntuación escala PEDro de los artículos incluidos en la revisión.**

|                                   | Criterios de elección | Asignación aleatoria | Asignación oculta | Grupos similares | Sujetos cegados | Terapeutas cegados | Evaluadores cegados | Seguimiento adecuado | Análisis por "intención de | Comparaciones entre grupos | Medidas puntuales y de | Puntuación total |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|------------------|
| <b>Ajimsha M. et al.(28)</b>      | Sí                    | Sí                   | No                | Sí               | Sí              | No                 | Sí                  | Sí                   | No                         | Sí                         | No                     | 6/10             |
| <b>Renan-Ordine R. et al.(29)</b> | Sí                    | Sí                   | Sí                | Sí               | No              | No                 | Sí                  | No                   | No                         | Sí                         | No                     | 5/10             |
| <b>Shashua A. et al.(30)</b>      | Sí                    | Sí                   | No                | Sí               | Sí              | Sí                 | No                  | Sí                   | Sí                         | Sí                         | Sí                     | 8/10             |
| <b>Saban B. et al.(31)</b>        | Sí                    | Sí                   | Sí                | Sí               | Sí              | No                 | No                  | Sí                   | Sí                         | Sí                         | No                     | 7/10             |
| <b>Ghafoor I. et al.(32)</b>      | Sí                    | Sí                   | Sí                | No               | Sí              | No                 | No                  | No                   | Sí                         | Sí                         | No                     | 5/10             |
| <b>Looney B. et al.(33)</b>       | Sí                    | No                   | No                | No               | Sí              | No                 | No                  | Sí                   | Sí                         | No                         | No                     | 3/10             |
| <b>Rathleff M. et al.(34)</b>     | Sí                    | Sí                   | No                | Sí               | No              | No                 | No                  | Sí                   | Sí                         | Sí                         | Sí                     | 6/10             |
| <b>Park C. et al.(35)</b>         | Sí                    | No                   | Sí                | Sí               | Sí              | No                 | No                  | Sí                   | No                         | Sí                         | No                     | 5/10             |
| <b>Reeboonlap N. et al (36)</b>   | Sí                    | No                   | No                | No               | No              | No                 | No                  | No                   | No                         | Sí                         | No                     | 1/10             |
| <b>Alotaibi A. et al.(37)</b>     | Sí                    | Sí                   | No                | Sí               | No              | No                 | No                  | Sí                   | Sí                         | Sí                         | No                     | 5/10             |
| <b>Brook J. et al.(38)</b>        | Sí                    | Sí                   | Sí                | No               | Sí              | Sí                 | No                  | Sí                   | No                         | Sí                         | No                     | 6/10             |
| <b>Vinicius M. et al.(39)</b>     | Sí                    | Sí                   | No                | Sí               | Sí              | No                 | No                  | Sí                   | No                         | Sí                         | No                     | 5/10             |
| <b>Park J.W. et al. (40)</b>      | Sí                    | Sí                   | No                | No               | Sí              | No                 | No                  | Sí                   | No                         | Sí                         | No                     | 4/10             |
| <b>Al-Bluwi M. et al.(41)</b>     | Sí                    | Sí                   | No                | Sí               | No              | No                 | No                  | Sí                   | Sí                         | Sí                         | No                     | 5/10             |
| <b>McClinton S. et al. (42)</b>   | Sí                    | Sí                   | Sí                | No               | Sí              | No                 | Sí                  | No                   | Sí                         | Sí                         | Sí                     | 7/10             |
| <b>Lee W. et al.(43)</b>          | Sí                    | Sí                   | Sí                | Sí               | Sí              | No                 | Sí                  | No                   | No                         | Sí                         | Sí                     | 7/10             |
| <b>Ribeiro A. et al.(44)</b>      | Sí                    | No                   | Sí                | No               | Sí              | No                 | No                  | No                   | No                         | Sí                         | Sí                     | 4/10             |

- Puntuación media de la escala PEDro: 5,24