



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Informe final de investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias  
de la Salud en Terapia Física y Deportiva

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Ejercicios de Alfrendson en el tratamiento fisioterapéutico de tendinopatía aquilea del  
adulto

**Autor:**

Viviana Marisol Siguencia Torres

**Tutora:**

Mgs. LAURA VERÓNICA GUAÑA TARCO

**Riobamba-Ecuador**

**2021**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado: **EJERCICIOS DE ALFRENDSON EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE TENDINOPATÍA AQUILEA DEL ADULTO**; presentado por **VIVIANA MARISOL SIGUENCIA TORRES** y dirigido por el Mgs. **LAURA VERÓNICA GUAÑA TARCO** en calidad de tutor; una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

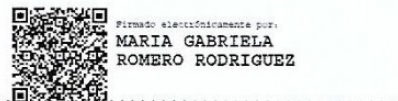
Mgs. Laura Verónica Guaña Tarco

**TUTORA**



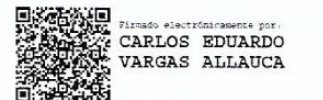
Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez

**Miembro de Tribunal**



Mgs. Carlos Eduardo Vargas Allauca

**Miembro de Tribunal**



Riobamba, Septiembre, 2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **Mgs. LAURA VERÓNICA GUAÑA TARCO** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **EJERCICIOS DE ALFRENDSON EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE TENDINOPATÍA AQUILEA DEL ADULTO**, elaborado por la señorita **VIVIANA MARISOL SIGUENCIA TORRES** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

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

Riobamba, Septiembre, 2021

Atentamente,



Firmado electrónicamente por  
**LAURA  
VERONICA  
GUANA TARCO**

Msc. Laura Verónica Guaña Tarco

**DOCENTE TUTOR**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**DERECHO DE AUTORÍA**

Yo, **VIVIANA MARISOL SIGUENCIA TORRES**, con C.I. **0350088001** declaro la responsabilidad del contenido del Proyecto de Investigación modalidad Revisión Bibliográfica con el tema: **EJERCICIOS DE ALFRENDSON EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE TENDINOPATÍA AQUILEA DEL ADULTO**, corresponde exclusivamente a mi persona y el patrimonio intelectual pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Riobamba, Agosto, 2021

Viviana Marisol Sigüencia Torres

C.I. 035008800-1

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por siempre ser mi refugio y fortaleza especialmente en estos tiempos muy complicados, su mano siempre protegió mi vida y familia llenando mi proceso educativo de sabiduría y empeño. Quiero también agradecer a mis Abuelitos Antonio y Margarita por siempre infundirme la dedicación, y haber velado mis estudios, a mis padres Luis y Dora por el apoyo incondicional en vida estudiantil luchando por proveerme lo necesario, a mis hermanos, tíos por sus ánimos.

A mi prestigiosa Universidad Nacional de Chimborazo, especialmente a la carrera Terapia Física y Deportiva por abrirme las puertas en mi decisión profesional y a todos mis docentes que con esfuerzo y empeño que brindaron su sabiduría sin celo profesional ayudando a la formación de mi carrera.

A mi tutora Mgs. Laura Guaña por haber brindado su tiempo, comprensión, paciencia y dedicación, especialmente en los momentos duros que llegue a cursar, animándome a culminar mi proyecto de titulación.

*Viviana Marisol Sigüencia Torres*

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este logro al Rey de Reyes, por siempre velar y cuidar de mi persona, fomentando en mí un amor hacia la profesión, a mis adorados abuelitos y padres que siempre estaban en las buenas y malas, alegrándose siempre de mis triunfos, sin importar la distancia y circunstancia.

Especialmente a mi padre Luis que a pesar de la distancia supo brindarme su apoyo, amor incondicional para hacer de mi un persona de bien ya mi madre Dora que medio de una pandemia lucho por salvar su vida y poder verme convertida en una gran profesional, a mis hermanos y sobrino por su llamadas, cantos y preocupación permitiendo llevar una estancia agradable.

*Viviana Marisol Sigüencia Torres*

## RESUMEN

El trabajo fue desarrollado con la modalidad de revisión bibliográfica, que expone la utilización de los ejercicios de Alfredson en pacientes adultos que presentan tendinopatía aquilea. La tendinopatía aquilea es un intento de curación fallido en donde el proceso de curación se encuentra desorganizado con incremento aleatorio de tenocitos, y rotura de las fibras de colágeno. Los ejercicios de Alfredson es un tipo de ejercicios excéntricos que ayudan en el proceso de mecanotransducción, disminución de la neurovascularización, síntesis de colágeno para el proceso de curación del tendón lesionado.

La aplicación de los ejercicios de Alfredson en el país es limitado, debido a la falta de conocimiento sobre los efectos positivos que brinda la técnica en aquellos pacientes que sufren de una tendinopatía aquilea. Se pudo encontrar 60 artículos de los cuales, 35 se adaptaron al estudio mediante, siendo elegidos mediante los criterios de inclusión y exclusión, además de cumplir con una valoración mayor o igual a 7 según la escala de PEDro, los artículos se encuentran en idiomas como inglés y español; por lo cual mediante la investigación se intenta demostrar la efectividad de los ejercicios de Alfredson en la recuperación del adulto que presenta tendinopatía aquilea. Las bases de datos utilizadas para la recolección de artículos científicos fueron PubMed, ELSEVIER, PMC. Los artículos recolectados se encuentran a partir del año 2001 hasta el año 2020.

Concluida la investigación mediante la respectiva discusión de los distintos autores se logró el objetivo planteado de evidenciar los efectos que proporciona los ejercicios de Alfredson en pacientes adultos que presentan tendinopatía aquilea para evidenciar el efecto terapéutico de esta técnica.

**Palabras clave:** Tendinopatía aquilea, ejercicios excéntricos, Ejercicios de Alfredson Fisioterapia.

## ABSTRACT

The work was developed with the bibliographic review modality, which exposes the use of Alfredson exercises in adult patients with Achilles tendinopathy. Achilles tendinopathy is a failed healing attempt where the healing process is disorganized with a random increase in tenocytes, and collagen fibers breakdown. The Alfredson exercises are a type of eccentric exercises that help in the process of mechanotransduction, decrease in neurovascularization, collagen synthesis for the healing process of the injured tendon. The application of Alfredson's exercises in the country is limited, due to the lack of knowledge about the positive effects that the technique offers in those patients suffering from Achilles tendinopathy. Was possible to find 60 articles, of which 35 were adapted to the study through, being chosen through the inclusion and exclusion criteria, in addition to complying with a score greater than or equal to 7 according to the PEDro scale, the articles are in languages such as English and Spanish; For this reason, the research attempts to demonstrate the effectiveness of Alfredson's exercises in the recovery of adults with Achilles tendinopathy. The databases used for the collection of scientific articles were PubMed, ELSEVIER, PMC. The collected items are from the year 2001 to the year 2020. Once the research was concluded through the respective discussion of the different authors, the proposed objective of demonstrating the effects provided by the Alfredson exercises in adult patients with Achilles tendinopathy was achieved to demonstrate the therapeutic effect of this technique.

**Key words:** Achilles tendinopathy, eccentric exercises, Alfredson Physiotherapy exercises.



Firmado electrónicamente por  
**DANILO RENEE  
YEPEZ OVIEDO**

Reviewed by:  
Danilo Yèpez Oviedo  
English professor UNACH



## INDICE DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>V</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>VI</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>VIII</b>
<b>INDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>IX</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>6</b>
<b>Criterios de inclusión y exclusión</b> .....	<b>7</b>
<b>Estrategia de Búsqueda</b> .....	<b>7</b>
<b>Valoración de la calidad de estudio</b> .....	<b>9</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>9</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>13</b>
<b>4. CONCLUSIONES Y PROPUESTA</b> .....	<b>17</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>17</b>
<b>Propuesta</b> .....	<b>18</b>
<b>5. ANEXOS</b> .....	<b>20</b>
<b>Anexo 1: Escala de PEDro</b> .....	<b>20</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>60</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.-</b> Algoritmo de búsqueda.....	8
<b>Ilustración 2:</b> Ejercicio excéntrico con rodilla extendida.....	18
<b>Ilustración 3:</b> Ejercicio excéntrico con rodilla semiflexionada. ....	19
<b>Ilustración 4:</b> Aumento de peso. ....	19

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Músculos intrínsecos y extrínsecos del pie .....	24
<b>Tabla 2:</b> Aplicación del protocolo de Alfredson .....	24
<b>Tabla 3:</b> Artículos recolectados en cada base de datos.....	25
<b>Tabla 4:</b> Combinaciones utilizadas en la búsqueda de artículos científicos.....	25
<b>Tabla 5:</b> Artículos valorados con la escala de PEDro .....	27
<b>Tabla 6:</b> Genero según el total de los sujetos estudiados .....	37
<b>Tabla 7:</b> Rango de edad de la población estudiada .....	37
<b>Tabla 8:</b> Tipo de Tendinopatía Aquilea.....	37
<b>Tabla 9:</b> Test aplicados en la evaluación de los pacientes.....	38
<b>Tabla 10:</b> Dosificación del Protocolo de Alfredson .....	40
<b>Tabla 11:</b> Matriz de los resultados de los ejercicios de Alfredson en la tendinopatía Aquilea .....	40

## 1. INTRODUCCIÓN

La investigación realizada corresponde a un análisis bibliográfico sobre estudios realizados de los ejercicios de Alfredson en adultos que presentan tendinopatía aquilea. La información fue recolectada de diferentes artículos científicos con rigor académico permitiendo obtener datos específicos sobre la etiología, epidemiología, factores de riesgo, sintomatología y complicaciones que pueden ocasionar esta patología si no es tratada adecuadamente, además de los efectos que proporcionan los ejercicios de Alfredson estos son ejercicios excéntricos que facilitan al paciente a una recuperación temprana.

El entrenamiento excéntrico es un modelo de tratamiento utilizado frecuentemente por los fisioterapeutas; sin embargo, en diversos países de Latinoamérica como Ecuador existen pocos profesionales que utilicen y apliquen los ejercicios de Alfredson dentro de un protocolo de tratamiento debido al desconocimiento de estos ejercicios, evidentemente por falta de indagación sobre los efectos y beneficios que proporcionan al ser aplicados, a pesar de que la evidencia científica los considera una base fundamental para la recuperación óptima del paciente. Diferentes estudios demuestran que el protocolo de Alfredson frente al protocolo de tratamiento habitual (caminar, correr, AINE, inyecciones locales de cortisona, terapia de ondas de choque, láser, ultrasonido, levantamiento de talón y acupuntura) ha dado buenos resultados en la disminución del dolor de 69,9 al 21,0 valorada en la Escala visual analógica del dolor dando como resultado el 67% de pacientes satisfechos (P, H, K, M, & J, 2008).

El miembro inferior (MI) presenta funciones de estabilidad y soporte de peso ocasionando que el esqueleto óseo sea masivo y las articulaciones más estables y voluminosas. El MI está constituido de manera proximal por el muslo conocido también como la región femoral y es el encargado de controlar la articulación de la rodilla, además es considerado el segmento más fuerte del cuerpo humano; de manera medial se localiza la pierna formada por la tibia y peroné es la sección comprendida entre la rodilla y el tobillo; y de manera distal se encuentra el tobillo y pie segmentos con una movilidad limitada pero más potentes que la muñeca y mano, entre los dos configuran la movilidad de las pequeñas interlíneas que son necesarias para la acomodación plástica al contacto con el suelo (Dufour, 2012). Entre las principales articulaciones que conforman el miembro inferior se encuentra la cadera una articulación esferoide, sólida y congruente;

la rodilla que es un articulación no congruente que presenta dos articulaciones la femorrotuliana y la femorotibial; y la articulación del tobillo que es altamente congruente formada por dos articulaciones tibioperoneas y una astragalocrural.

Según (Voegel, 2016) el eslabón más distal del miembro inferior es el pie, cuya función permite ser la base de sustentación del aparato locomotor, y tiene la capacidad de convertirse en una estructura rígida o flexible en función de las necesidades para las que es requerido y las características del terreno en que se mueve. Esta estructura presenta 3 partes, la bóveda plantar, cuya parte superior soporta fuerzas de cohesión y la inferior resiste esfuerzos de tracción; el talón que se encuentra desviado 5 grados de valgo para poder amortiguar el choque del talón con el suelo en la marcha, además soporta el 80% de carga; y el antepie constituido por el metatarso y falanges soporta el 20% de carga del peso corporal, esto ayuda a que el pie realice movimientos de flexión, extensión, rotación interna, rotación externa, pronación y supinación.

El pie muscularmente está formado por músculos extrínsecos encargados de realizar la flexión plantar y dorsal, la eversión e inversión del pie y los músculos intrínsecos encargados del moviendo de las falanges y el movimiento durante la locomoción (Tabla 1). La estructura ligamentaria del pie está dividida en 4 grupos: los ligamentos peroneos (ligamento peroneoastragalino anterior, peroneoastragalino posterior, el peroneocalcáneo), los ligamentos tibiales (ligamento deltoideo), los ligamentos del seno del tarsiano (ligamento astragalocalcáneo y el ligamento cervical) y los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior. Para que se pueda transmitir el movimiento de un músculo en contracción a un hueso del pie se necesita la intervención de tendones como: tendón tibial anterior, extensor del primer dedo, tendón tibial posterior, flexor común de los dedos, flexor largo del primer dedo; peroneo corto, peroneo largo, y el tendón de Aquiles (Zaragoza Velasco & Fernández Tapia, 2013) .

El Tendón de Aquiles (TA) es considerado como el tendón más grueso y fuerte del cuerpo humano que forma parte del tobillo ayudando a transmitir la fuerza generada por los músculos, además actúa como amortiguador al absorber fuerzas externas para limitar el daño muscular. Dicho tendón tiene su origen en la mitad de la pantorrilla, esta irrigado en la sección media por la arteria perónea, en la proximal y distal por la arteria tibial posterior. Este tendón se caracteriza por tener una longitud media de 15cm, en su origen y un ancho de 6,8 cm lo cual va disminuyendo gradualmente hasta adquirir una

medida de ancho de 3,4cm en su inserción sobre la superficie posterior del calcáneo. En distintos estudios realizados a cadáveres humanos demuestran que el 52% de las fibras del tendón provienen del musculo sóleo y el 48% de las fibras restantes del músculo gastronecmio (Nørregaard, Larsen, Bieler, & Langberg, 2007).

El tendón de Aquiles está conformado por una unión osteotendinosa rodeada por fibrocartílago sesamoideo, el vértice de la almohadilla adiposa de Keger y el periostio dorsal de la tuberosidad, además posee una composición del 95% de tenocitos y tenoblastos células dispuestas en largas cadenas paralelas. El 90% de elemento extracelular corresponde a tejido colágeno tipo I y el 2% a elastina (Nacime, y otros, 2020). El Tendón de Aquiles por naturaleza está en la capacidad de soportar la mayor cantidad de peso humano; de la misma manera, está presto a sufrir lesiones, entre ellas podemos encontrar las tendinopatías una de las causas principales de presencia de dolor en el talón.

En los últimos años la tendinopatía del cuerpo principal del tendón ha aumentado. Según S de Jonge la tasa de incidencia es del 1,85 por cada 1.000 pacientes atendidos por año y para la población adulta entre los 21 a 60 años la tasa de incidencia es de 2,35 por 1.000, correspondiendo al 35% en adultos que realizan alguna actividad deportiva (de Jonge , y otros, 2011). En América Latina la afectación tendinosa presentan características demográficas similares, con una prevalencia del 75% en deportista correspondiendo al 11% en atletas, 15% en personal militar, 9% en bailarines, y menor del 2% en tenista, sin embargo la tendinopatía aquilea también es común en la población inactiva con 1 de cada 3 personas que mantienen una vida sedentaria (Montalvan, 2016).

La tendinopatía es un intento de curación fallido del tendón ya que el proceso de curación no está dirigido sino se encuentra desorganizado con incremento aleatorio de tenocitos, anomalías intracelulares en los tenocitos, rotura de las fibras de colágeno y aumento de la matriz no colágena, provocando inestabilidad mecánica en el tendón y susceptibilidad al daño (O'Neill, Watson , & Barry, 2015). La tendinopatía aquilea comúnmente se presenta en la porción media del tendón con dolor entre los 2 a 6-7 cm proximal a la inserción, aunque también el dolor puede presentarse en la inserción del tendón (Stasinopoulos & Manias, 2013). El dolor incapacitante es uno de los síntomas principales que caracteriza esta patología aunque también puede existir rigidez matutina, inflamación, debilidad de la pierna afectada, dolor al estirar el pie, crepitaciones al mover

el tobillo (Kanniappan & Sathosh, 2020).

Entre los factores de riesgo que provocan la tendinopatía aquilea se encuentran los factores extrínsecos como el cambio de patrón en el entrenamiento, lesiones previas en las extremidades inferiores, entrenamiento en superficies duras, inclinadas o resbaladizas, uso excesivo del calzado, pero también es provocada por la edad avanzada siendo más frecuentes en personas entre los 40 y 59 años, el peso corporal, difusión gastrocnemio,-sóleo, inestabilidad lateral del tobillo, movimiento anormal de la articulación talocrural y subastragalina, pie cavo siendo los factores de riesgo intrínsecos más comunes (Rompe, Furia , & Mafulli, 2008). La obesidad también se ha convertido en un factor causante de esta tendinopatía provocando síntomas de dolor y rigidez en las personas al soportar el peso cuando inician cualquier actividad y luego de tiempos prolongados de reposo, dificultando de esta manera su capacidad para caminar (Rabusin, y otros, 2019).

Al no ser tratada adecuadamente la tendinopatía aquilea pueden existir complicaciones como el desgarro o rotura de tendón siendo necesario para su recuperación una intervención quirúrgica, en consecuencia el tratamiento médico está basado en la administración de AINES, siendo la fisioterapia el tratamiento más adecuado para tratar esta patología. Según la Confederación Mundial de la Fisioterapia ((W.C.P.T.) (1987) la fisioterapia es el conjunto de métodos, actuaciones y técnicas que, mediante la aplicación de medios físicos, curan previenen, recuperan y adaptan a personas afectadas de disfunciones somáticas o a las que se desea mantener en un nivel adecuado de salud.

Dentro de la práctica fisioterapéutica existen diversos planes de tratamiento que ayudan a la recuperación de la tendinopatía aquilea, esto planes incluyen la utilización de modalidades electroterapéuticas, agentes antiinflamatorios, reposo, programas de ejercicio, ejercicios de fuerza y flexibilidad, técnicas manuales, manipulación de tejidos blandos, corticoesteroides, onda de choque, crioterapia, parches de trinitrato de glicerilo (Stasinopoulos & Manias, 2013). Una las técnicas fisioterapéuticas introducidas en los últimos años para tratar la tendinopatía aquilea son los ejercicios de Alfredson. (Roos, Engström, Lagerquist, & Söderberg, 2004).

Los Ejercicios de Alfredson fueron estudiados por primera vez en 1998 por Alfredson et, quien publicó un estudio prospectivo sobre 15 atletas aficionados en los cuales había fracasado el tratamiento convencional con reposo, AINES, órtesis,

fisioterapia y fueron remitidos a cirugía a los tres meses de iniciar el tratamiento todos los pacientes que realizaron el programa de ejercicios mejoraron y regresaron a sus actividades deportivas, al tener éxito el estudio fue publicado en el 2001, posteriormente en la Universidad de Umea se realiza otro estudio con 44 pacientes distribuidos aleatoriamente para realizar el programa de ejercicios o un programa de ejercicios concéntricos dando como resultados una recuperación en su nivel deportivo del 82 % frente al 36 % de los que siguieron el programa de ejercicios concéntricos (Flores Garcia , Echavarri Perez, & Pavòn de Paz, 2003).

Los ejercicios excéntricos consisten en realizar dos series la primera con la rodilla en extensión y la segunda con la rodilla en flexión mediante un apoyo monopodal sobre el tendón que se encuentra afectado sin importar que la tendinopatía se presente de manera bilateral y serán efectuados de manera activa, se realiza 3 series de 15 repeticiones dos veces al día sumando un total de 180 repeticiones (Tabla 2).

Dichos ejercicios están indicados en la tendinopatía rotuliana y tendinopatía aquilea debido a que proporcionan resultados a corto y largo plazo. Entre los efectos positivos que producen los ejercicios excéntricos se menciona la disminución del dolor síntoma principal y característico de la tendinopatía aquilea; disminución del grosor y mejoramiento de la estructura del tendón; aumento de la capacidad funcional; activación de la angiogénesis a corto plazo y disminución de la neovascularización a largo plazo; además permite la mecanotransducción terapéutica, es decir estimula la remodelación y reparación de tejidos en el tendón mediante la síntesis de colágeno (Voegel, 2016).

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo analizar la evidencia científica recopilada sobre los efectos que proporcionan los ejercicios de Alfredson en pacientes adultos que presentan tendinopatía aquilea para evidenciar el efecto terapéutico de esta técnica.

**Palabras clave:** Tendinopatía aquilea, ejercicios excéntricos, Ejercicios de Alfredson Fisioterapia,

## **2. METODOLOGÍA**

El proceso investigativo fue de tipo documental se estudió sobre los ejercicios de Alfredson en el tratamiento fisioterapéutico de tendinopatía aquilea, la información fue obtenida de diversas fuentes académicas, en las que se incluyen artículos científicos, libros, tesis, sitios web y revistas científicas, encontradas en bases de datos como Google Scholar, PubMed, PMC, Scielo, Elsevier, Proquest, Journal Of Science, las cuales ofrecen información en varios idiomas como español e inglés.

El enfoque utilizado fue el cualitativo, se llegó a conocer las cualidades y condiciones demográficas, físicas y sintomatológicas de los estudios incluidos en la investigación, se conoció el argumento de los autores sobre la aplicación de la técnica, además del estado del paciente tanto al iniciar como al finalizar el protocolo de tratamiento.

En cuanto al diseño se utilizó la descripción, por una parte, de la condición de los pacientes para que sean incluidos en el estudio y por otra, de las especificidades del tratamiento con el protocolo de Alfredson; además, identificando y describiendo los efectos que produce la técnica en la tendinopatía aquilea. La descripción es la base fundamental del método inductivo aplicado, pues se analizaron aspectos minuciosos sobre anatomía del miembro inferior y la técnica aplicada para con ello llegar a una conclusión general basada en los argumentos de otros investigadores.

El nivel de la investigación fue analítica-descriptiva porque se analizaron las particularidades de los sujetos investigados y su condición, además el análisis teórico de la tendinopatía y su tratamiento dio origen a la comprensión del suceso investigado puesto que se describió la etiología y factores de riesgo de la tendinopatía aquilea y del tratamiento fisioterapéutico; además, se buscó un nivel explicativo con la información recopilada sobre los efectos de los ejercicios de Alfredson en la tendinopatía aquilea, lo cual permitió establecer de manera explícita la evolución de la afección además de explicar los apartados teóricos de la técnica investigada.

Con relación al tiempo esta investigación es retrospectiva ya que se recopiló información que ya fue estudiada años atrás por diferentes autores interesados en comprobar los efectos de los ejercicios excéntricos como una técnica novedosa para tratar la tendinopatía aquilea, presentado resultados verídicos aptos para su interpretación. Por



lo tanto, la técnica usada fue la observación indirecta, por cuanto se conoció el proceso investigativo, manipulación de sujetos y los resultados encontrados a través de la lectura científica de los artículos incluidos. Inicialmente se obtuvieron 60 artículos, a los cuales se les realizó una selección minuciosa para incluir 35 artículos en la investigación, además de calificar su calidad metodológica a través de la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro) (Anexo 1).

### **Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión:**

- Artículos científicos que contengan información de ejercicios excéntricos aplicados en tendinopatía aquilea
- Artículos científicos que vinculen la eficacia de los ejercicios de Alfredson en pacientes con tendinopatía aquilea.
- Artículos publicados entre el 2001 al 2020
- Artículos científicos que cumplan con claridad los criterios de la escala de PEDro.
- Artículos científicos en idioma inglés y español que aporten al objetivo de investigación.
- Artículos científicos que hayan sido publicados en bases de datos científicas.

#### **Criterios de exclusión**

- Artículos que no mencionen los ejercicios excéntricos en el tratamiento fisioterapéutico de tendinopatías rotulianas.
- Artículos de revisión literaria sistemática.
- Artículos científicos que no tengan relación con el tema de investigación.
- Artículos científicos que no cumplan con claridad los criterios de la escala de PEDro.

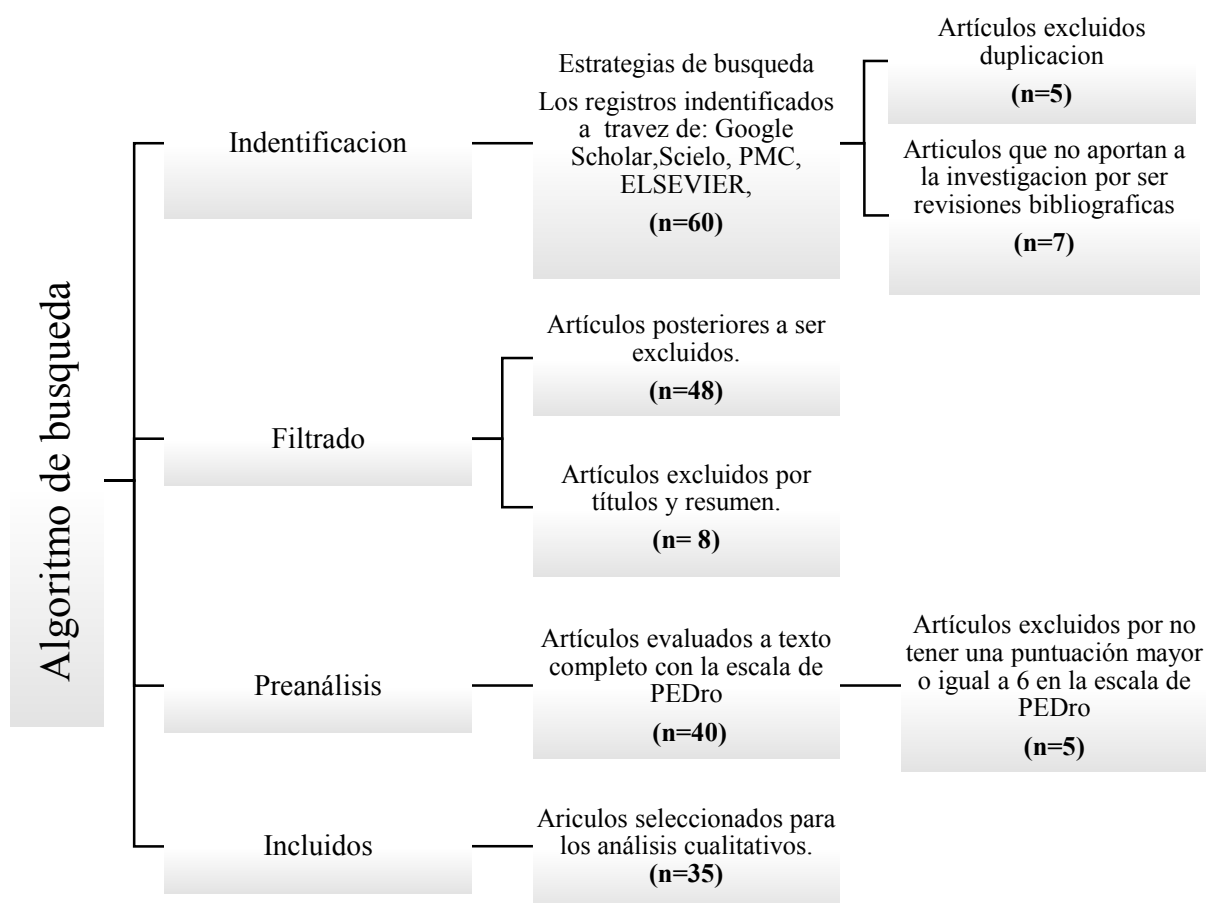
### **Estrategia de Búsqueda**

La estrategia de búsqueda de la investigación fue elaborada mediante la recolección, clasificación, análisis y evaluación de artículos que contengan información sobre los ejercicios de Alfredson o ejercicios excéntricos en la tendinopatía aquilea. La recolección de información fue obtenida de diferentes bases de datos como: PubMed, ELSEVIER, PMC, de las cuales la mayoría de documentos utilizados en el análisis se obtuvo de PubMed con un 88.6% (Tabla 3). Los diferentes operadores Booleanos utilizados para la investigación fueron “AND”, “OR”, “NOT”, siendo el operador “AND”

el más utilizado para la combinación de términos facilitando así la búsqueda de información necesaria (Tabla 4).

Para la estrategia de selección y extracción de datos se usaron parámetros como son: la **identificación** en la cual se recolecto 60 artículos de diferentes bases de datos como Pubmed, Google Scholar, ELSEVIER, Scielo, PMC de los cuales se excluyeron 5 por estar duplicados y 7 por ser artículos de revisión bibliográfica o sistemática debido a que no presentan estudios ni resultados que verifiquen la técnica, consiguiendo así 48 artículos. En el **filtrado** al revisar el título y resumen fueron eliminados 8 artículos por no aportar información para la investigación obteniendo un total de 40 artículos listos para el **pre-análisis**, parámetro en el cual se aplicó la escala de PEDro para la valoración de los artículos excluyendo 5 artículos con valoración menor a 7 contando con un total de 35 artículos listos para **incluir** en la investigación (Ilustración 1).

**Ilustración 1.-** Algoritmo de búsqueda



**Fuente:** Obtenido de Methodology in conducting a systematic review of biomedical research (Ramírez, Meneses, & Floréz, 2013).

### **Valoración de la calidad de estudio**

Los 35 artículos que se incluyeron para el informe final fueron valorados de forma manual por la escala de PEDro, para determinar la calidad metodológica de los artículos incluidos, además, de la verificación de fuentes confiables previo a la inclusión; la escala consta de 11 ítems, sin embargo la puntuación está valorada sobre 10, debido a que el ítem 1 es un criterio incluido solamente en la validez externa y no en la validez interna del estudio, en la valoración realizada 9 artículos calificaron 7 puntos, 15 artículos calificaron 8 puntos, 8 artículos calificaron 9 puntos y 3 artículos calificaron 10 puntos (Tabla 5).

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Resultados**

Al realizar la interpretación de los resultados se utilizó las 35 fuentes bibliográficas recolectadas en la cual se incluye un total de 1537 sujetos estudiados, para lo cual 798 fueron pacientes hombres que corresponde al 51.92 %, 509 pacientes mujeres con un 32.12% (Tabla 6), sabiendo que el género masculino fue el que tuvo mayor predominio, sugiriendo que es el género que realiza más práctica deportiva.

La población analizada tiene edades desde los 18 hasta los 77 años en 34 artículos, (Tabla 7), a excepción del artículo N°14 que describe criterios de inclusión como: hombres de entre 15 a 25 años de edad. Se puede decir que la tendinopatía aquilea es atendida con frecuencia por médicos generales con una tasa de incidencia de 2,35 por 1000 en la población general adulta entre 21-60 años (Stefansson , Brandsson , Langberg, & Arnason, 2019). La mayoría de los artículos excluyeron a personas menores de 18 años debido a los factores de complicación de la inmadurez musculoesquelética, la falta de investigación relevante de la tendinopatía de Aquiles y los haces neurovasculares en esta población (Ram, Meeuwisse, Patel, Wiseman, & Wiley, 2013). Sin embargo, en la actualidad se desconoce si el programa de ejercicios modifica sus efectos dependiendo el sexo, la edad y la ocupación.

La principal sintomatología que se presenta un paciente con tendinopatía aquilea es la aquilodinia (lesión dolorosa en el tendón de Aquiles), que se aparece con mayor frecuencia en pacientes que realizan diferentes actividades deportivas, este síntoma se presentó en el 85% del total de los pacientes estudiados los cuales describían que la

aquilodinia surgía cuando se realizaba alguna actividad, permanecía en reposo o actividad, y en el examen físico aprecia a la palpación o cuando existía distensión del tendón. Además de la existencia de dolor, los pacientes referían síntomas como la inflamación que es una respuesta fisiología ante un tejido lesionado provocando edema o hinchazón, función deteriorada; en 3/35 artículos los pacientes indicaron rigidez ya sea matutina o al inicio de la carga.

De los 35 artículos empleados en la investigación, 11 artículos utilizaron la ecografía como examen complementario de evaluación, al realizar este estudio se pudo observar que los pacientes con tendinopatía aquilea presentaban un engrosamiento focal doloroso, que puede ser provocado por la neurovascularización (red anormal de vasos y nervios que el cuerpo crea para mejorar el aporte sanguíneo ayudando a curación del tendón), además se pudo evidenciar que existió una deformación del tendón y patologías óseas como calcificaciones, espolón calcáneo. Este tipo de sintomatología se presentó en 32 artículos y en los 3 artículos restantes realizaron sus estudios in vivo con pacientes sanos con el fin de conocer los efectos de los ejercicios excéntricos en el tendón de Aquiles.

La tendinopatía aquilea puede diferenciarse en dos localizaciones: la primera es la tendinopatía aquilea de inserción que se da cuando la lesión se da en la interface hueso-tendón o 2 cm de la inserción ósea, es decir directamente en la inserción del tendón y la segunda es la tendinopatía aquilea no insercional o media cuya lesión se da entre 2 y 6 o 7 cm proximales a la inserción del tendón. De los artículos estudiados 26 artículos realizaron su estudio en pacientes con tendinopatía aquilea no insercional o media, 4 artículos aplicaron los ejercicios en tendinopatía aquilea de inserción, 2 artículos incluyeron pacientes con tendinopatía aquilea insercional y no insercional y 3 artículos realizaron su estudio en pacientes sanos (Tabla 8).

Para la valoración y diagnóstico de la presencia de una tendinopatía aquilea los autores aplicaron pruebas y test para la evaluación del dolor, la función, la actividad, y la satisfacción en la población que participo en los diferentes estudios, las escalas que más resaltaron son: la escala del Victorian Institute Sport Assessment (VISA- A) que valora 3 dominios el dolor, la función y la actividad del tendón de Aquiles, la Escala Visual Analógica (EVA) utilizada para valorar la intensidad de dolor que presenta el paciente, Rango de movimiento (ROM) que valora el movimiento de la articulación y la Escala de

calificación global de cambio (GROC) para revisar la condición del paciente luego de la intervención (Tabla 9).

La escala del Victorian Institute Sport Assessment (Visa-A), es una de las escalas más mencionada, puesto que se ha utilizado en 16 artículos para la valoración, pre y post-evaluación. Según Jhosua R McCormack (2016), esta escala es un cuestionario autoadministrado que se utiliza para evaluar la gravedad de la tendinopatía aquilea, consta de 8 preguntas, que tarda más o menos 5 minutos en completarse, cubre 3 dominios la cantidad dolor al realizar actividades como subir escaleras, ponerse en cuclillas entre otras, las funciones en la vida diaria y las actividades deportivas, tiene una puntuación que va de 0 a 100; las puntuaciones más altas indican una menor gravedad clínica de la afección (Anexo 2).

Otra escala utilizada con mayor ímpetu fue la Escala Visual Analógica aplicada en 14 artículos, permitiendo valorar la intensidad de dolor que describía el paciente, esta escala presenta una línea horizontal de 10cm, en el lado izquierdo marca la ausencia de dolor y en el lado derecho el dolor en su máxima expresión, cada autor utilizo esta escala según la necesidad de su investigación, por ejemplo, Silbernalgel, et al., (2001) utilizaron dibujos anatómicos de la parte inferior y posterior de la pierna, debajo de cada dibujo había una Escala Visual Analógica en donde según la escala se pidió al paciente que marcara con una X la zona donde existía el dolor en reposo, aquí se utilizó una EVA de 0 a 100 mm , siendo 0 la ausencia de dolor y 100 el peor dolor imaginable.

Para evaluar la rigidez de los musculo de la pantorrilla en 4 investigaciones se utilizó la prueba ROM (Rango de movimiento), se evaluó la flexión dorsal, flexión plantar del tobillo con el paciente de cubito supino y mediante un goniómetro. Según Stefa et al., (2019) la tensión muscular puede provocar la disminución del ROM en el tobillo la cual ha mejorado después de realizar una liberación de puntos gatillos miofasciales en el musculo soleo puesto que estos puntos provocaban un dolor referido al área del tendón de Aquiles. Finalmente, la ecografía fue el examen complementario de mayor elección, se utilizó en 11 de 35 artículos, en este examen se pudo observar la acumulación de líquido alrededor del tendón (edema), engrosamiento del tendón discontinuidad fibrilar, calcificaciones, roturas parciales o totales, entre otras.

En los 35 artículos se instruyó a los pacientes para que realizaran los ejercicios excéntricos según lo descrito por Aldredson et al (1998) el cual se basó en dos tipos de ejercicios excéntricos, en el primer ejercicio se trabaja con la rodilla completamente extendida (rodilla recta) para que el musculo de la pantorrilla se cargue excéntricamente, y en el segundo ejercicio se trabaja con la rodilla semiflexionada (rodilla ligeramente doblada) para cargar excéntricamente el soleo, cabe recalcar que los músculos trabajados no realizaban una carga concéntrica puesto que se instruyó al paciente en utilizar la pierna no lesionada o los brazos para regresar a la posición inicial (Tabla 2),.

En cuanto a la aplicación solo en 32/35 artículos los ejercicios fueron realizados según el protocolo de Aldredson et al, que comprendía 3 series de 15 movimientos por cada ejercicio con un descanso de dos minutos entre cada serie, estas repeticiones se realizaba dos veces al día, 7 días a la semana en un periodo de 12 semanas, para la dosificación, entre el primer y segundo día se indicaba al paciente realizar 1 serie de 10 repeticiones al día, para luego aumentar las repeticiones y series según la tolerancia del paciente, con la finalidad de completar las series y repeticiones recomendadas entre las dos primeras semanas (Tabla 10) . Al inicio la carga se realizó con el 100% del peso corporal y si el dolor no era incapacitante o no presentaba molestias se recomendaba al paciente aumentar la carga gradualmente de 5kg en una mochila. En los 3 artículos restantes los estudios fueron realizados in vivo razón por la cual no se dio una dosificación específica de los ejercicios excéntricos.

Los ejercicios de Alfredson fueron aplicados de manera aislada en 30/35 investigaciones, en los artículos 3, 18 y 29 estos ejercicios se aplicaron dentro de un plan de tratamiento fisioterapéutico, por ejemplo en el artículo 18 inicialmente a los pacientes se les instruyo para que realizaran los ejercicios excéntricos, luego se prescribió estiramientos para el gastrocnemio y para la restricción del movimiento se aplicó movilizaciones de empuje y no empuje de la articulación, por otro lado en los artículos N° 31 y N°33 el protocolo de ejercicios fueron modificados según el investigador requería en su investigación.

Existieron efectos positivos luego de la aplicación del protocolo, principalmente existió la disminución del dolor en la palpación, la marcha y la actividad física, de los pacientes aquejados, además mejoro los rangos de movimiento, la agilidad, destreza (Tabla 11). En los estudios que utilizaron la escala VISA-A, hubo un aumento en la

puntuación indicando que la recuperación del paciente fue exitosa y la mayoría de población estudiada regreso a las actividades que realizaban previo a la lesión, un claro ejemplo es la investigación realizada por Petersen et al., (2007) en la cual el 90 % de su población alcanzo su nivel de actividad previo a la lesión.

En 13 de las 35 investigaciones estudiadas se enfrentó el protocolo de Alfredson con otras técnicas fisioterapéuticas obteniendo buenos y malos resultados. Al enfrentar los Ejercicios de Alfredson vs El programa de ejercicios de Stanish o la utilización de una férula nocturna, se obtuvieron mejores resultados en los Ejercicios de Alfredson. Sin embargo, se puede obtener resultados más efectivos si se combina los Ejercicios de Alfredson con las siguientes técnicas: Órtesis AirHeel TM Brace, Tratamiento de Tejidos Blandos (Astym) y Masaje de Presión. Por otra parte, existen técnicas que al ser aplicadas de una manera aislada proporcionan los mismos resultados que los Ejercicios de Alfredson estas técnicas son: Terapia de Ondas de Choque (SWT), Tratamiento con inyecciones de suero autólogo peritendinoso y Ejercicios concéntrico-excéntrico de Silbernagel (Tabla 11).

Todos los artículos recolectados contaron con la aprobación del comité de ética, además se hizo firmar un consentimiento informado a cada paciente que fue parte del estudio. En el nuestro país el servicio brindado por el Fisioterapeuta se basa en los valores fundamentales establecidos en el **Artículo 3** del Código de Ética del Ministerio de Salud Pública que son: Respeto, Inclusión, Vocación de servicio, Compromiso, Integridad, Justicia y Lealtad, Además del compromiso establecido en el **Artículo 4** que menciona la Contribución al mejoramiento de las condiciones de salud de toda la población, entendiendo que la salud es un derecho humano inalienable, indivisible e irrenunciable, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del estado (Vence Mafla, 2013).

## **Discusión**

De acuerdo a que el Tendón de Aquiles sufre diferentes tipos de afecciones se debe tener claro y diferenciar en cada una de ellas. Comúnmente se utilizaba el término “tendinitis” para referirse a una lesión que provoca inflamación en el tendón , sin embargo cuando el tendón se lesiona aparece diferente tipo de sintomatología, como es el dolor, edema, inflamación, alteración de la función, alteración de la actividad física, por lo cual el termino correcto sería “Tendinopatía” . Stasinopoulo et al., (2013) menciona en su investigacion que la afección ocasionada en el tendón de Aquiles es degenerativa más que

inflamatoria por lo que el término “Tendinitis de Aquiles” es incorrecto por otro lado la “Tendinopatía Aquilea” hace referencia a un tendón por sobreuso doloroso siendo el termino ideal para el diagnóstico. La fisiopatología desarrollada en esta lesión se presenta por el sobreuso del tendón, generando microtraumatismos constantes y acumulativos debido a las tensiones dentro de los límites fisiológicos del tendón evitando de esta manera el tiempo suficiente para la reparación, Silbernagel et al., (2001) argumenta que este tipo de lesiones ocurren cuando la capacidad de recuperación del cuerpo se ve superada por microtraumatismos repetitivos y es considerada una de las lesiones por uso excesivo más comunes en atletas de elite y recreativos.

Por otro lado Pertesen et al., (2007) en su investigación manifiesta que la tendinitis Aquilea se asocia con la paratendinitis. Pues bien, se conoce que la tendinopatía abarca diferente tipo de entidades patológicas: la paratendinitis que hace referencia a la inflamación de las capas exteriores del tendón, la tendinosis que es un proceso degenerativo ocasionado por una atrofia, las entesopatias que son cambios degenerativos en la entesis termino designado a la inserción de un ligamento, fascia, o tendón.

Se conoce que la población deportiva es la más propensa en sufrir una tendinopatía aquilea, sin embargo esta patología también se desarrolla en personas sedentarias, debido a factores etiológicos relacionados con patologías podológicas, desalineamientos anatomicos- desaxaciones como la hiperpronación u otras alteraciones estáticas del antepié y el retropié. Estas alteraciones provocan que el reparto de fuerzas aplicadas en el tendón sea desigual centralizándose más en unos puntos ocasionando una sobrecarga mecánica induciendo una degeneración en el tendón. Dhinu J. et al., (2017) asegura que la Tendinopatía Aquilea suele estar relacionada con el movimiento anormal de la articulación talocrural y subastragalina. Las alteraciones del ante y retropié pueden estar vinculadas con la utilización de calzado inadecuado como los tacones cuyo excesivo uso provoca acortamiento de los gastronecmios y aumento de tensión en el tendón, esto no solo hace que el tendón se lesione sino también puede existir un desgarró o ruptura.

La escala Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A) fue una herramienta de gran ayuda para indicar la gravedad de la tendinopatía y posteriormente la evolución de la patología, una vez aplicada el protocolo de los Ejercicios de Alfredson y de esta manera comprobar la efectividad y confiabilidad que brindan los ejercicios excéntricos tanto en la presencia del dolor, la función y efecto sobre la actividad en



aquella población que ha sido diagnosticada con tendinopatía aquilea para de esta manera dar validez a su investigación. Esta escala además de ser sensible a los cambios clínicos permite una fácil comprensión, evitando el sesgo constante del investigador y de esta manera prevenir la disminución de la confiabilidad del interobservado. Kanniappan et al., (2020) en su investigación utiliza esta escala como un criterio de inclusión, en donde los pacientes debían presentar puntajes entre 30 a 60 puntos para ser incluidos en el estudio, de igual manera, sucedió en el estudio realizado por Dhinu et al., (2017) donde menciona que los pacientes debían tener menos de 78 puntos para ser aceptados en la investigación. La escala de VISA-A ayudo a comprobar la efectividad de los resultados obtenidos en el tendón de Aquiles luego de la aplicación del protocolo de Alfredson, tal como menciona de Vos et al., (2012) en cuya investigación la escala de VISA- A aumento 21 puntos luego de la aplicación de los ejercicios.

Debido a que un tendón tiene la propiedad de mecanotransducción, es decir una capacidad de responder a fuerzas mecánicas, es de crucial importancia la carga mecánica en su recuperación. Los ejercicios de Alfredson responden a un tipo de ejercicios de carga mecánica que en la actualidad ha sido sugerida como un tratamiento de elección para tratar la tendinopatía Aquilea, Mahieu et al., (2008) en su investigación menciona que la carga mecánica apropiada en los tendones resulta positivo conduciendo a un mejor rendimiento, pero la sobrecarga carga excesiva puede causar a degeneración del tendón ya que es uno de los factores de riesgo de la patología estudiada. Por lo que Ishigaki y Kubo (2018) en su investigación pusieron a prueba contracciones con diferentes niveles de carga asegurando que los ejercicios excéntricos son ejercicios de baja carga y alta repetición razón por la cual han dado resultado positivos en la tendinopatía aquilea.

Al analizar los artículos investigados, se dedujo que el dolor fue el principal síntoma que aquejada a la población estudiada pero este síntoma se reducía o cesaba luego de la aplicación del protocolo, este dolor puede estar relacionado con la presencia de neovascularización en la zona afectada. Gärdin et al., (2010) en su investigación utilizaron biopsias, exámenes con ultrasonido y Doppler obteniendo como resultados un aumento de vascularización en los tendones, además de nervios cerca de los vasos y neuropéptidos que posiblemente eran responsables de dolor en los tendones, por lo que los ejercicios excéntricos ayudan favorablemente a la disminución de la neovascularización signo de una mejoría en el tejido lesionado, esto se puede comprobar en el estudio realizado por

van de Plas et al.,(2012) al inicio del estudio 58,8% tenía algún grado de neovascularización y luego de 5 años solo el 47% mostró neovascularización durante el examen ecográfico, esto favorece mucho al tendón ya que además de haber una recuperación óptima el grosor disminuye de grosor y la estructura del mismo se empieza a recuperar. Henriksen et al., (2009) menciona que el ejercicio excéntrico está relacionado con la normalización en la estructura del tendón provocando una disminución del grosor del tendón y esto se debe a que existe un estiramiento de las fibras del tendón, lo que lleva a la culminación de hiperemia en el tendón, al igual en el estudio realizado por Knobloch et al., (2007) los resultados a medio tiempo se asociaron con un tendón estructuralmente más normal gracias a la disminución del grosor en el tendón, sin neovasos restantes, disminución del volumen y una señal intratendinosa, esto fue visible en la resonancia magnética.

Es importante la síntesis de colágeno en el proceso de curación del tendón, puesto que la formación de enlaces cruzados de fibras de colágeno facilita la remodelación del tendón. Los autores de Vos et al., (2012) y Henriksen et al., (2009) en sus investigaciones mencionan que los ejercicios excéntricos estimulan y mejoran la síntesis de colágeno en los tendones lesionados pero no en los sanos, y el aumento de síntesis de colágeno fue seguida de una reducción de dolor. Sabemos que cuando un tendón se lesiona en seguida empieza el proceso de curación que dura entre 6 y 12 semanas, razón por la cual al aplicar los ejercicios excéntricos que dura 12 semanas, se disminuyó la sintomatología como el dolor, la inflamación, edema, rigidez, deformación del tendón, un claro ejemplo es la investigación realizada por Petersen et al., (2007) en cuyos resultados hubo una disminución del 60% de dolor a las 12 semanas de tratamiento. Por otra parte en la investigación realizada por Yu et al., (2013) no solo hubo una disminución del dolor sino también hubo un aumento de la extensión de rodilla y fuerza de la flexión plantar y dorsal del tobillo a estos autores se suma Rompe et al., (2007) en cuyo estudio hubo resultados satisfactorios en 90 de los 101 tendones de Aquiles con tendinopatía dolorosa de la porción media del tendón. Al disminuir o cesar los síntomas la mayoría de la población estudiada se sintió satisfecha con los resultados y pudieron regresar a sus actividades de la vida diaria como menciona.

## 4. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

### Conclusiones

Mediante el análisis de los artículos incluidos en el proyecto se determinó científicamente los efectos positivos de la aplicación de los ejercicios de Alfredson en personas adultas que presentan tendinopatía aquilea, estos ejercicios facilitan una contracción excéntrica en los músculos de la pantorrilla y soleo haciendo que los mismos se activen utilizando el lado sano para volver al punto de partida y de esta manera evitar que se realice una contracción concéntrica, razón por la cual el protocolo de Alfredson es un tratamiento adecuado y eficaz para la tendinopatía. Se deduce que la tendinopatía aquilea se desarrolla con mayor frecuencia en personas que practican algún deporte, entre los 21- 60 años de edad con una tasa de incidencia del 2,35 por cada 1.000 pacientes y en América Latina se presenta en el 75% de los deportistas.

Para que los ejercicios excéntricos sean eficaces se debe seguir el protocolo establecido por Alfredson et al., que consta de un ejercicio con la rodilla extendida y otro con la rodilla semiflexionada, esto se debe realizar por 3 series de 15 repeticiones dos veces al día, siete días a la semana durante un periodo de 12 semanas, si el paciente no refiere dolor se puede ir aumentando un peso de 5Kg según la tolerancia, razón que los ejercicios excéntricos son ejercicios de carga mecánica, produciendo efectos positivos en la mecanotransducción, disminución de la neurovascularización, síntesis de colágeno, procesos importantes que se desarrollan en un tendón lesionado, apaciguando los signos y síntomas como el dolor, la inflamación, el edema en los pacientes aquejados, logrando que se recupere los rangos de movimiento, la fuerza muscular, una correcta marcha la agilidad y destreza características importantes en el desarrollo diario de un deportista y en las personas inactivas estos ejercicios ayudó al regreso de sus actividades cotidianas y de la vida diaria. Sin embargo también existió población que no se sintió satisfecha de los resultados obtenidos, que puede ser resultado de la presencia de dolor retrocediendo, atrasando o abandonando la progresión del paciente. Los ejercicios pueden ser aplicados aisladamente no obstante al ser aplicados o combinados con otras técnicas fisioterapéuticas (órtesis AirHeel TM Brace, tratamiento de tejidos blandos, masaje de presión, tratamiento con inyecciones de suero autólogo peritendinoso, ejercicios concéntrico-excéntrico de Silbernagel) pueden producir mejores resultados en el paciente atendido.

## **Propuesta**

Por los efectos positivos que brindan los Ejercicios de Alfredson, se proponen actividades como parte de la formación teórica-práctica del futuro fisioterapeuta, para que sean desarrollados en escenarios deportivos, por lo cual la propuesta está orientada al ámbito académico.

**Asignatura:** Fisioterapia Deportiva

**Semestre:** Quinto

**Tema:** Ejercicios de Alfredson en el tratamiento fisioterapéutico de la tendinopatía Aquilea.

**Objetivo:** Aplicar los ejercicios de Alfredson dentro de un plan de tratamiento en la tendinopatía Aquilea para conocer los efectos de estos ejercicios.

**Materiales:** Escalón de 105 mm de altura, mochila, pesas de 5Kg

**Método:** Aprendizaje práctico, cooperativo (trabajo en pareja). Estudio de caso.

**Actividad 1:** Ejercicio excéntrico con la rodilla extendida.

Desarrollo: Se le pide al paciente colocarse desde una posición del cuerpo erguido con un apoyo monopodal y la rodilla completamente extendida, utilizando solo la parte del antepie donde se encuentra el tendón lesionado, con el tobillo en flexión plantar máxima, luego le pedimos al paciente que baje el tobillo en dirección al suelo hasta lograr una dorsiflexión máxima y que utilice el pie contralateral para regresar a la posición inicial. Se indica al paciente realizar 15 repeticiones de este ejercicio en tres series con un descanso de 2 minutos por serie.



**Ilustración 2:** Ejercicio excéntrico con rodilla extendida (Physiotutors, 2019).

### **Actividad 2:** Ejercicio excéntrico con la rodilla semiflexionada

Desarrollo: Se le pide al paciente colocarse desde una posición del cuerpo erguido con un apoyo monopodal y la rodilla semiflexionada, y repetimos el ejercicio de la actividad 1. De igual manera se realizara 15 repeticiones en tres series con un descanso de 2 minutos por serie.



**Ilustración 3:** Ejercicio excéntrico con rodilla semiflexionada (Physiotutors, 2019).

### **Actividad 3:** Aumento de peso según la tolerancia

Desarrollo: Si el paciente realizo los ejercicios sin presencia de dolor, se le aumenta el peso mediante el uso de una mochila, iniciando con un peso de 5kg, y aumentando gradualmente según la tolerancia hasta alcanzar un nuevo nivel de entrenamiento.



**Ilustración 4:** Aumento de peso (Physiotutors, 2019).

## 5. ANEXOS

### Anexo 1: Escala de PEDro

Escala "Physiotherapy Evidence Database (PEDro)" para analizar la calidad metodológica de los estudios clínicos		
Escala PEDro		
<b>Criterios</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total)	1	0
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos	1	0
3. La asignación a los grupos fue encubierta	1	0
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en el indicador de pronóstico más importante	1	0
5. Hubo cegamiento para todos los grupos	1	0
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención	1	0
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	1	0
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos	1	0
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o si no fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar	1	0
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	1	0
11. El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave	1	0

## Anexo 2: Escala del Victorian Institute Sport Assessment

### Cuestionario Victorian Institute of Sport Assessment (VISA-A) para Tendinitis Aquilea

Este es un cuestionario para la valoración de la gravedad de los síntomas en individuos con *tendinopatía aquilea*.

El término "dolor", en el cuestionario, hace referencia a la zona específica del tendón de Aquiles.

Para indicar su intensidad de dolor, por favor, marquen de 0 a 10 en la escala (color negro), teniendo en cuenta que:

0 = ausencia de dolor

10 = máximo dolor que imagina

La equivalencia figura en el apartado "puntuación" (color azul).

0-15 min      15-30 min      30-60 min      60-90 min      90-120 min      >120 min

#### 1.- ¿Durante cuantos minutos puede estar sentado sin dolor?

0-15 min	15-30 min	30-60 min	60-90 min	90-120 min	>120 min
----------	-----------	-----------	-----------	------------	----------

Puntuación    0            2            4            6            8            10             PUNTOS

#### 2.- ¿Le duele al bajar las escaleras a paso normal?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Puntuación    10    9    8    7    6    5    4    3    2    1    0             PUNTOS

#### 3.- ¿Después de andar 30 minutos, en terreno plano, tiene dolor en las dos horas siguientes?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Puntuación    10    9    8    7    6    5    4    3    2    1    0             PUNTOS

4.- ¿Tiene dolor al hacer gesto de zancada, con toda la carga del peso corporal sobre el pie adelantado?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Puntuación 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  PUNTOS

5.- ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Puntuación 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  PUNTOS

6.- ¿Le duele al hacer 10 saltos seguidos, sobre la misma pierna afectada o inmediatamente después de hacerlos?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Puntuación 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  PUNTOS

7.- ¿Practica algún deporte o actividad física en la actualidad?

- 0 No en absoluto
- 4 Entrenamiento modificado / competición modificada
- 7 Entrenamiento/competición menor
- 10 Entrenamiento/competición mayor

PUNTOS

8.- Conteste A, B o C en esta pregunta, según el estado de la lesión.

- Si no tiene dolor mientras realiza deporte, conteste solo a la pregunta 8 A.
- Si tiene dolor mientras realiza deporte, pero este no le impide completar su actividad, conteste solo a la pregunta 8 B.
- Si tiene dolor y este le impide realizar deporte, conteste solo la pregunta 8 C.



**8 A:** Si no tiene dolor mientras realiza deporte, ¿cuánto tiempo puede estar realizando actividad física o entrenando?

0-10 min	10-20 min	20-30 min	30-60 min	>60 min
----------	-----------	-----------	-----------	---------

Puntuación      6                      12                      18                      24                      30       PUNTOS

**8 B:** Si tiene cierto dolor mientras realiza deporte, pero este no le impide completar su entrenamiento o actividad física ¿cuánto tiempo puede estar entrenando o realizando la actividad física?.

0-15 min	15-30 min	30-45 min	45-60 min	>60 min
----------	-----------	-----------	-----------	---------

Puntuación      0                      5                      10                      15                      20       PUNTOS

**8 C:** Si tiene dolor que le obliga a detener el entrenamiento o la actividad física, ¿cuánto tiempo puede estar realizando deporte o actividad física?

NADA	0-10 min	10-20 min	45-60min	>30 min
------	----------	-----------	----------	---------

Puntuación      0                      2                      5                      7                      10       PUNTOS

TOTAL PUNTUACIÓN       / 100

(SUMAR TODOS LOS PUNTOS)

**Tabla 1:** Músculos intrínsecos y extrínsecos del pie

<b>MUSCULOS INTRÍNSECOS</b>	
<b>Musculo dorsal</b>	Pedio o Extensor corto de los dedos
<b>Músculos intrínsecos dorsales del pie</b>	Extensor corto del dedo gordo
	Músculo extensor corto de los dedos
<b>Músculos intrínsecos plantares del pie Grupo Central</b>	Interóseos dorsales
	Interóseos plantares
	Musculo cuadrado de Silvio o Musculo accesorio del flexor largo común de los dedos
	Flexor corto plantar
<b>Músculos intrínsecos plantares del pie Grupo Interno</b>	Flexor corto del dedo gordo
	Abductor del dedo gordo
	Aductor del dedo gordo
<b>Músculos intrínsecos plantares del pie Grupo Externo</b>	Flexor corto del dedo pequeño
	Abductor del dedo pequeño
	Oponente del dedo pequeño
<b>MUSCULOS EXTRINSECOS</b>	
<b>Músculos extrínsecos del pie Grupo anterior</b>	Tibial anterior
	Extensor propio del dedo gordo
	Extensor común de los dedos
	Peroneo anterior
<b>Músculos extrínsecos del pie Grupo externo</b>	Peroneos laterales
	Peroneo lateral largo
	Peroneo lateral corto
<b>Músculos extrínsecos del pie Grupo posterior</b>	Flexor largo común de los dedos
	Tibial posterior
	Flexor largo del dedo gordo
	Tríceps sural

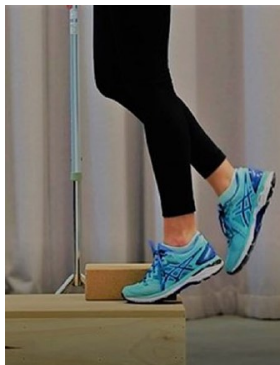

(Blandine Calais, 2013)

**Tabla 2:** Aplicación del protocolo de Alfredson

<b>PROGRAMA DE EJERCICIOS DE ALFREDSON</b>
Al realizar los ejercicios el paciente colocara la punta de su pie del miembro que se encuentre afectado en el borde de un banco o escalón mientras que el miembro no

afectado asistirá a la flexión plantar del tobillo para evitar que el miembro sano realice una contracción concéntrica. Cuando el miembro afectado se encuentre en flexión plantar empezara a descender lenta y controladamente el talón en dirección al suelo realizando de esta manera la contracción excéntrica del tendón Aquiles.

El programa consta de dos fases que son:

FASE 1	FASE 2
	
Músculo de la pantorrilla realizando una contracción excéntrica con la rodilla extendida	Músculo de la pantorrilla realizando una contracción excéntrica con la rodilla flexionada (Gonzalez, 2014).

**Tabla 3:** Artículos recolectados en cada base de datos

BASE DE DATOS	NÚMERO DE ARTÍCULOS OBTENIDOS	PORCENTAJE
PunMed	31	88.6%
PMC	3	8.6%
ELSEVIER	1	2.8%
TOTAL	35	100%

**Tabla 4:** Combinaciones utilizadas en la búsqueda de artículos científicos

Nº	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	COMBINACIONES DE BÚSQUEDA	NUMERO DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE

1	<b>Ejercicios de Alfredson/ Alfredson exercises</b>	#1 AND #3	10	16.7%
2	<b>Ejercicios excéntricos/ Eccentric exercises</b>	#2 AND #3	32	53.3%
3	<b>Tendinopatía aquilea/ Achilles tendinopathy</b>	#2 AND #4	8	13.3%
4	<b>Tratamiento en Tendinopatía aquilea/ Treatment in Achilles tendinopathy</b>	#3 AND #1 OR#2	10	16.7%

**Tabla 5:** Artículos valorados con la escala de PEDro

N°	Autores	Año	Titulo Original del Articulo	Titulo Traducido al español	Base de Datos	Escala de PEDro
1	(Yu, DaeSung, & Lee, 2013)	2013	Effect of eccentric strengthening on pain, muscle strength, endurance, and functional fitness factors in male patients with achilles tendinopathy	Efecto del fortalecimiento excéntrico sobre el dolor, la fuerza muscular, la resistencia y los factores de aptitud funcional en pacientes masculinos con tendinopatía de Aquiles	PubMed	9
2	(Roos, Engström, Lagerquist, & Söderberg, 2004)	2004	Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy -- a randomized trial with 1-year follow-up	Mejoría clínica después de 6 semanas de ejercicio excéntrico en pacientes con tendinopatía de Aquiles de la porción media: ensayo aleatorizado con seguimiento de 1 año	PubmMed	8
3	(Silbernagel , Thomeé, Thomeé, & Karlsson, 2001)	2001	Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain – a randomised	Entrenamiento de sobrecarga excéntrica para pacientes con dolor crónico en el tendón de Aquiles: un	PubMed	10

			controlled study with reliability testing of the evaluation methods	estudio controlado aleatorio con pruebas de confiabilidad de los métodos de evaluación.		
4	(Stasinopoulos & Manias, 2013)	2013	Comparing two eccentric exercise programmes for the management of Achilles tendinopathy. A pilot trial	Comparación de dos programas de ejercicio excéntrico para el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles. Una prueba piloto	PubMed	8
5	(Grigg , vistiendo, & Smeathers, 2012)	2012	Achilles tendinopathy has an aberrant strain response to eccentric exercise	La tendinopatía de Aquiles tiene una respuesta de tensión aberrante al ejercicio excéntrico	PubMed	8
6	(Rompe , Nafe, Furia, & Maffulli, 2007)	2007	Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo Achillis: a randomized controlled trial	Carga excéntrica, tratamiento con ondas de choque o una política de esperar y ver para la tendinopatía del cuerpo principal del tendón de Aquiles: un ensayo controlado aleatorio	PubMed	9
7	(P, H, K, M, & J, 2008)	2008	New regimen for eccentric calf-muscle training in patients	Nuevo régimen para el entrenamiento excéntrico de los músculos de la	PubMed	8

			with chronic insertional Achilles tendinopathy: results of a pilot study	pantorrilla en pacientes con tendinopatía de Aquiles de inserción crónica: resultados de un estudio piloto		
8	(von Wehren, Pokorny, Blanke, Sailer, & Majewski, 2019)	2019	Injection with autologous conditioned serum has better clinical results than eccentric training for chronic Achilles tendinopathy	La inyección con suero acondicionado autólogo tiene mejores resultados clínicos que el entrenamiento excéntrico para la tendinopatía de Aquiles crónica	PubMed	7
9	(Habets, van Cingel , Backx, & Huisstede , 2017)	2017	Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomized controlled trial	Terapia de ejercicios Alfredson versus Silbernagel en la tendinopatía de Aquiles crónica de la porción media: protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorio	PubMed	10
10	(Rees, Lichtwark, Wolman, & Wilson, 2008)	2008	The mechanism for efficacy of eccentric loading in Achilles tendon injury; an in vivo study in humans	El mecanismo de eficacia de la carga excéntrica en la lesión del tendón de Aquiles; un estudio in vivo en humanos.	PubMed	7

11	(van der, y otros, 2012)	2012	A 5-year follow-up study of Alfredson's heel-drop exercise programme in chronic midportion Achilles tendinopathy	Un estudio de seguimiento de 5 años del programa de ejercicios con caída del talón de Alfredson en la tendinopatía de Aquiles crónica de la porción media	PubMed	9
12	(de Vos , Heijboer , Weinans, Verhaar, & Schie J, 2012)	2012	Tendon Structure's Lack of Relation to Clinical Outcome After Eccentric Exercises in Chronic Midportion Achilles Tendinopathy	Falta de relación de la estructura del tendón con el resultado clínico después de ejercicios excéntricos en la tendinopatía de Aquiles crónica de la porción media	PubMed	9
13	(Petersen, Robert, & Rosenbaum, 2007)	2007	Chronic Achilles tendinopathy: a prospective randomized study comparing the therapeutic effect of eccentric training, the AirHeel brace, and a combination of both	Tendinopatía de Aquiles crónica: un estudio prospectivo aleatorizado que compara el efecto terapéutico del entrenamiento excéntrico, la ortesis AirHeel y una combinación de ambos	PubMed	8
14	(Kanniappan & Sathosh , 2020)	2020	To Compare the Effect of Eccentric Exercises and	Comparar el efecto de los ejercicios excéntricos y los ejercicios isométricos	Pubmed	8



			Isometric Exercises for Achilles Tendinitis in Skaters	para la tendinitis de Aquiles en patinadores		
15	(Henriksen, Aaboe, Bliddal, & Langberg, 2009)	2009	Biomechanical characteristics of the eccentric Achilles tendon exercise	Características biomecánicas del ejercicio excéntrico del tendón de Aquiles	Pubmed	7
16	(McCormack, Underwood, Slaven, & Cappaert, 2016)	2016	Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy	Ejercicio excéntrico versus ejercicio excéntrico y tratamiento de tejidos blandos (Astym) en el manejo de la tendinopatía de Aquiles de inserción	PubMed	8
17	(Stevens & Tan, 2014)	2014	Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial	Efectividad del protocolo de Alfredson en comparación con un protocolo de menor volumen de repetición para la tendinopatía de Aquiles de la porción media: un ensayo controlado aleatorio	PubMed	10

18	(Dhinu, Kecman, Alcorn, & Sault, 2017)	2017	Manual therapy and eccentric exercise in the management of Achilles tendinopathy	Terapia manual y ejercicio excéntrico en el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles	PubMed	7
19	(Mahieu , y otros, 2008)	2008	Effect of Eccentric Training on the Plantar Flexor Muscle-Tendon Tissue Properties	Efecto del entrenamiento excéntrico sobre las propiedades del tejido tendinoso del músculo flexor plantar	PMC	9
20	(Fahlström , Jonsson, Lorentzon , & Alfredson, 2003)	2003	Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training	Dolor crónico en el tendón de Aquiles tratado con entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla	PubMed	8
21	(Ohberg, Lorentzon, Alfredson, & Maffulli, 2004)	2004	Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up	Entrenamiento excéntrico en pacientes con tendinosis de Aquiles crónica: estructura del tendón normalizada y disminución del grosor en el seguimiento	PMC	7
22	(Knobloch K. , Schreibmueller, Longo, & Vogt, 2008)	2008	Eccentric exercises for the management of tendinopathy of the main body of the Achilles tendon with or without	Ejercicios excéntricos para el manejo de la tendinopatía del cuerpo principal del tendón de Aquiles con o sin AirHeel Brace. Un ensayo controlado	PubMed	8

			the AirHeel Brace. A randomized controlled trial. A: effects on pain and microcirculation	aleatorio. A: efectos sobre el dolor y la microcirculación		
23	(Stefansson , Brandsson , Langberg, & Arnason, 2019)	2019	Using Pressure Massage for Achilles Tendinopathy: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial Comparing a Novel Treatment Versus an Eccentric Exercise Protocol	Uso del masaje de presión para la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorio, ciego simple, que compara un tratamiento novedoso con un protocolo de ejercicio excéntrico	PMC	8
24	(Gärden, Movin, Svensson, & Shalabi, 2010)	2010	The long-term clinical and MRI results following eccentric calf muscle training in chronic Achilles tendinosis	Los resultados clínicos y de resonancia magnética a largo plazo después del entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla en la tendinosis de Aquiles crónica	PubMed	7
25	(Nørregaard, Larsen, Bieler, & Langberg, 2007)	2007	Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy	Ejercicio excéntrico en el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles	PubMed	8

26	(Ishigaki & Kubo , 2018)	2018	Effects of eccentric training with different training frequencies on blood circulation, collagen fiber orientation, and mechanical properties of human Achilles tendons in vivo	Efectos del entrenamiento excéntrico con diferentes frecuencias de entrenamiento sobre la circulación sanguínea, la orientación de la fibra de colágeno y las propiedades mecánicas de los tendones de Aquiles humanos in vivo	PubMed	7
27	(Knobloch, y otros, 2007)	2007	Eccentric training decreases paratendon capillary blood flow and preserves paratendon oxygen saturation in chronic achilles tendinopathy	El entrenamiento excéntrico disminuye el flujo sanguíneo capilar paratendón y preserva la saturación de oxígeno del paratendón en la tendinopatía de Aquiles crónica	PubMed	8
28	(Ram, Meeuwisse, Patel, Wiseman, & Wiley, 2013)	2013	The limited effectiveness of a home-based eccentric training for treatment of Achilles tendinopathy	La eficacia limitada de un entrenamiento excéntrico en el hogar para el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles	PubMed	8

29	(Sayana & Maffulli, 2007)	2007	Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy	Entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla en pacientes no atléticos con tendinopatía de Aquiles	ELSEVIER	9
30	(Knobloch K. , Schreibmueller , Longo, & Vogt, 2008)	2008	Eccentric exercises for the management of tendinopathy of the main body of the Achilles tendon with or without an AirHeel Brace. A randomized controlled trial. B: Effects of compliance	Ejercicios excéntricos para el manejo de la tendinopatía del cuerpo principal del tendón de Aquiles con o sin AirHeel Brace. Un ensayo controlado aleatorio. B: Efectos del cumplimiento	PubMed	8
31	(Grigg N. , vistiendo, O'Toole , & Smeathers, 2013)	2013	Achilles tendinopathy modulates force frequency characteristics of eccentric exercise	La tendinopatía de Aquiles modula las características de frecuencia de fuerza del ejercicio excéntrico	PubMed	7
32	(N, R, & H, 2001)	2001	Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to	Resultados superiores a corto plazo con el entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla en	PubMed	8

			concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with chronic Achilles tendinosis	comparación con el entrenamiento concéntrico en un estudio multicéntrico prospectivo aleatorizado en pacientes con tendinosis de Aquiles crónica		
33	(Maffulli, Walley , Sayana, Longo , & Denaro, 2008)	2008	Eccentric calf muscle training in athletic patients with Achilles tendinopathy	Entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla en pacientes atléticos con tendinopatía de Aquiles	PubMed	9
34	(Öhberg & Håkan, 2004)	2004	Effects on neovascularization behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis?	¿Efectos sobre la neovascularización detrás de los buenos resultados del entrenamiento excéntrico en la tendinosis de Aquiles crónica de la porción media?	PubMed	7
35	(Beyer, y otros, 2015)	2015	Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy	Entrenamiento de resistencia lenta pesada versus entrenamiento excéntrico como tratamiento para la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorio	PubMed	9

**Tabla 6:** Genero según el total de los sujetos estudiados

<b>GENERO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Hombres</b>	798	51.92%
<b>Mujeres</b>	509	33.12%
<b>Sin especificar</b>	230	14.96%
<b>Total</b>	1537	100%

**Tabla 7:** Rango de edad de la población estudiada

<b>Nº</b>	<b>EDAD</b>	<b>Nº</b>	<b>EDAD</b>	<b>Nº</b>	<b>EDAD</b>
<b>1</b>	20-30 años	<b>13</b>	42 años	<b>25</b>	18-70 años
<b>2</b>	20-60 años	<b>14</b>	15-25 años	<b>26</b>	20 años
<b>3</b>	19-77 años	<b>15</b>	22 años	<b>27</b>	22-39 años
<b>4</b>	33-55 años	<b>16</b>	38-69 años	<b>28</b>	25-65 años
<b>5</b>	48 años	<b>17</b>	49 años	<b>29</b>	20-76 años
<b>6</b>	18-70 años	<b>18</b>	38- 52 años	<b>30</b>	47 años
<b>7</b>	25-77 años	<b>19</b>	23 años	<b>31</b>	49 años
<b>8</b>	18-72 años	<b>20</b>	44 años	<b>32</b>	34-72 años
<b>9</b>	18-60 años	<b>21</b>	35-73 años	<b>33</b>	18-46 años
<b>10</b>	19-41 años	<b>22</b>	47 años	<b>34</b>	36-74 años
<b>11</b>	36-64 años	<b>23</b>	21-60 años	<b>35</b>	18-60 años
<b>12</b>	46 años	<b>24</b>	33-75 años		

**Tabla 8:** Tipo de Tendinopatía Aquilea

<b>Tipo de Tendinopatía Aquilea</b>	<b>No Artículos</b>
<b>Tendinopatía de inserción</b>	26
<b>Tendinopatía no insercional o media</b>	4
<b>Tendinopatía de inserción/ tendinopatía no insercional o media</b>	2
<b>Estudio in vivo</b>	3
<b>Total</b>	35

**Tabla 9:** Test aplicados en la evaluación de los pacientes

<b>TEST APLICADOS</b>	
<b>Test o Prueba</b>	<b>Número de Artículos</b>
<b>Escala Visual Analógica ( EVA)</b>	14 artículos
<b>Escala de calificación numérica (dolor)</b>	3 artículos
<b>Mediciones del umbral de dolor por presión (PPT)</b>	2 artículos
<b>Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A)</b>	16 artículos
<b>Palpación</b>	3 artículos
<b>Rango de movimiento (ROM)</b>	4 artículos
<b>Paciente satisfecho/ Paciente no satisfecho</b>	3 artículos
<b>Escala de calificación global de cambio (GROC)</b>	4 artículos
<b>Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)</b>	3 artículos
<b>Escala del retropié de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS).</b>	1 artículo
<b>Puntaje de sensibilidad evaluado manualmente</b>	1 artículo
<b>Prueba de elevación del talón (resistencia de los músculos de la pantorrilla)</b>	1 artículo
<b>Prueba de músculo isocinético, ( fuerza y resistencia)</b>	1 artículo
<b>Prueba de rango de movimiento del tobillo</b>	1 artículo
<b>Prueba del paso lateral ( destreza)</b>	1 artículo
<b>Prueba del salto Sargent (agilidad)</b>	2 artículo
<b>Escala de siete grados (nivel de actividad física)</b>	1 artículo
<b>Prueba de levantamiento del dedo del pie</b>	1 artículo
<b>Prueba del salto con contramovimiento con una sola pierna (altura del salto.)</b>	1 artículo
<b>Escala Likert (evaluación general)</b>	1 artículo
<b>Escala de actividad de Tegner (nivel deportivo)</b>	1 artículo
<b>Prueba del Royal London Hospital</b>	2 artículos
<b>Prueba de señal de arco</b>	2 artículos
<b>Efecto global percibido (beneficiación)</b>	1 artículo
<b>Encuesta de salud ( calidad de vida)</b>	1 artículo
<b>Ecografía</b>	11 artículos



<b>Resonancia magnética</b>	3 artículos
<b>Rayos X</b>	1 artículo
<b>Ultrasonido</b>	1 artículo

**Tabla 10:** Dosificación del Protocolo de Alfredson

<b>PROTOCOLO DE LOS EJERCICIOS DE ALFREDSON</b>		
<b>días/ semanas</b>	<b>Series</b>	<b>Repeticiones</b>
1- 2 día	1	10
3- 4 día	2	10
1-2 semana	3	10
3- 12 semana	3	15

**Tabla 11:** Matriz de los resultados de los ejercicios de Alfredson en la tendinopatía Aquilea

<b>Nº</b>	<b>Autores</b>	<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Población</b>	<b>Intervención</b>	<b>Resultados</b>
<b>1</b>	(Yu, DaeSung, & Lee, 2013)	Estudio controlado aleatorio	32 pacientes H: 32	-Fortalecimiento excéntrico (método de	Al realizar esta investigación los resultados después de la intervención fueron favorables, en la valoración el dolor disminuyó significativamente tanto en el G1 Y G2, sin embargo en el G1 la diferencia en el dolor antes y después

			<p>G1: 16 paciente, grupo de fortalecimiento excéntrico</p> <p>G2: 16 pacientes, grupo de fortalecimiento concéntrico</p>	<p>Curwin y Stanis y Alfredson)</p> <p>-Fortalecimiento concéntrico (método de Mafi et al)</p>	<p>del ejercicio fue significativamente mayor. Al valorar la fuerza y resistencia muscular; la extensión de rodilla, la flexión plantar de tobillo, la fuerza del músculo de dorsiflexión aumentó significativamente en el G1 después de la intervención, mientras que la resistencia a la flexión plantar del tobillo aumentó significativamente solo en el G1 pero la resistencia a la dorsiflexión del tobillo aumentó significativamente en ambos grupos y finalmente la destreza y agilidad aumentaron significativamente en ambos grupos aunque la agilidad fue significativamente mayor en el G1 (Yu, DaeSung, &amp; Lee, 2013).</p>
2	(Roos, Engström, Lagerquist, & Söderberg, 2004)	Ensayo clínico prospectivo aleatorizado	<p>44 pacientes</p> <p>M:23</p> <p>H:21</p> <p>G1: 16 pacientes excéntrico grupo</p> <p>G2: 15 pacientes, excéntrico más férula</p>	<p>-Ejercicios excéntricos</p> <p>-Ejercicios excéntricos combinaos con férula nocturna</p> <p>-Férula nocturna</p>	<p>El excéntrico grupo informo una reducción de dolor a las 6 semanas del 27% en comparación del valor inicial y cinco de ocho pacientes volvieron a su nivel de actividad previo a la lesión. En el grupo tratado con ejercicios excéntricos y férula nocturna informó una menor reducción del dolor del 18% a las 6 semanas, 22% a las 12 semanas, 22% a las 26 semanas y 3 de 8 pacientes regresaron a sus actividades previo a las lesión. El grupo</p>

			G3: 13 pacientes, grupo de férulas.		tratado con férula nocturna informó una reducción del dolor del 19% a las 6 semanas, 13% a las 12 semanas, 17% a las 26 semanas y 1 de los 10 pacientes regresaron a sus actividades previo a las lesión (Roos, Engström, Lagerquist, & Söderberg, 2004).
3	(Silbernagel , Thomeé, Thomeé, & Karlsson, 2001)	Estudio controlado aleatorio	40 pacientes M: 9 H: 31 G1:22 pacientes Grupo experimental G2: 18 pacientes Grupo de control	- Programa de ejercicios excéntricos - Elevaciones de dedos concéntricas/ excéntricos de una pierna.	Al realizar el estudio, el grupo experimental hubo una disminución significativa del dolor a la palpación, la actividad física, al caminar a los tres y seis meses, en comparación al grupo de control en el que no hubo disminución del dolor solo al camina. Además en el grupo experimental hubo una disminución significativa en el número de pacientes que informó hinchazón del tendón de Aquiles, pero en el grupo de control se informó la presencia de rigidez matutina (Silbernagel , Thomeé, Thomeé, & Karlsson, 2001).
4	(Stasinopoulo s & Manias, 2013)	Ensayo controlado	41 pacientes G1: 20 pacientes Ejercicios de Alfredson G2: 21 pacientes	-Programa de ejercicios de Alfredson -Programa de ejercicios Stanish.	En la presente investigacion el programa de ejercicios Alfredson, el entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla redujo el dolor y mejoró la función más que el programa de ejercicios Stanish (Stasinopoulos & Manias, 2013).

			Ejercicios Stanish		
5	(Grigg , vistiendo, & Smeathers, 2012)	Estudio aplicativo	20 pacientes H: 20 G1: 11 pacientes grupo experimental G2: 9 pacientes grupo de control	-Ejercicios excéntricos	En la presente investigación se determinó que en todos los tendones se provocó una disminución inmediata en el grosor del tendón en respuesta al ejercicio excéntrico debido tensiones AP del 14,6%, j13, 0% que presento después de realizar los ejercicios (Grigg , vistiendo, & Smeathers, 2012).
6	(Rompe , Nafe, Furia, & Maffulli, 2007)	Ensayo controlado aleatorio	75 pacientes M: 46 H: 29 G1: 25 pacientes, grupo excéntrico G2: 25 pacientes, grupo de ondas de choque. G3: 25 pacientes, grupo esperar y ver.	-Entrenamiento excéntrico -Terapia de ondas n de choque (SWT) -Esperar y ver	En esta investigación existieron buenos resultados en el G1 y G2 en las diferentes evaluaciones; la VISA-A en el G1 mejoro de 50,6% pts. a 75,6 pts., en el G2 hubo una mejoría de 50,3 pts. a 70,4 pts. y en el G3 mejoro de 48,2 pts. a55,0 pts. En la evaluación general del G1 13 de 25 pacientes, en el G2, 6 de 25 pacientes y en el G3, 1 paciente estaban completamente recuperados, en la evaluación del dolor todos los grupos mostraron mejores resultados y en el seguimiento de 4 meses, ningún grupo mostró resultados cambios de las dimensiones del tendón de Aquiles de la pierna afectada en comparación con la medición ecográfica inicial (Rompe , Nafe, Furia, & Maffulli, 2007).

7	(P, H, K, M, & J, 2008)	Estudio piloto	27 pacientes M:15 H:12	-Ejercicios excéntricos	En este estudio 18 pacientes estaban satisfechos con el tratamiento y volvieron a sus actividades previas, en este grupo el dolor había disminuido significativamente de 69,9 ( EVA) a 21,0 (EVA), en cambio nueve pacientes no estaban satisfechos, aunque el dolor estimado en la EVA había disminuido significativamente de 77,5 a 58 y no habían vuelto a sus actividades previas (P, H, K, M, & J, 2008)
8	(von Wehren, Pokorny, Blanke, Sailer, & Majewski, 2019)	Estudio comparativo	50 pacientes M: 23 H:27 G1: 25 pacientes suero autólogo acondicionado G2: 25 pacientes grupo de entrenamiento excéntrico	-Inyecciones de suero autólogo peritendinoso. -Ejercicios excéntricos	El estudio muestra que ambos grupos tuvieron mejores puntuaciones VISA-AG después de la inyección o el entrenamiento excéntrico, también hubo mejoría los dominios dolor, estado funcional, actividad, y reducción de medidas anatómicas (von Wehren, Pokorny, Blanke, Sailer, & Majewski, 2019).

<b>9</b>	(Habets, van Cingel , Backx, & Huisstede , 2017)	Ensayo controlado aleatorio	86 pacientes G1: 43 pacientes, grupo de Alfredson. G2: 43 pacientes, grupo Silbernagel	-Ejercicios excéntrico aislado en Alfredson. -Ejercicios concéntrico-excéntrico de Silbernagel	En esta investigación se ha demostrado que tanto el entrenamiento de Alfredson como el de Silbernagel son beneficiosos en términos de reducción de síntomas en la porción media de AT (Habets, van Cingel , Backx, & Huisstede , 2017).
<b>10</b>	(Rees, Lichtwark, Wolman, & Wilson, 2008)	Estudio experimental	7 pacientes M:3 H :4	-Protocolo de Alfredson -Ejercicios excéntricos	Mediante grabaciones realizadas se pudo determinar que los dos tipos de ejercicios muestran resultados favorables en la magnitud de fuerza, longitud del tendón, sin embargo en el movimiento excéntrico la acción está siendo controlada alargando el musculo de la pantorrilla activado y estirando el tendón de Aquiles., curiosamente en este movimiento existen fluctuaciones de vigor que reflejan la dificultad de un movimiento dinámico con un alargamiento del musculo provocando un importante estímulo para la remodelación del tendón demostrando la efectividad de los ejercicios excéntricos (Rees, Lichtwark, Wolman, & Wilson, 2008).
<b>11</b>	(van der, y otros, 2012)	Ensayo controlado aleatorio	58 pacientes, grupo que realizo el de caída	- Protocolo de ejercicios de Alfredson	En el estudio realizado durante 5 años dieron resultados positivos, en la escala de puntuación VISA-A mejoró significativamente de una puntuación inicial de 49,2 a

			del talón descrito por Alfredson.		una puntuación de 83,6, en cuanto al dolor el 39,7% informó estar completamente libre de dolor y el 60,3% restante experimentó algún grado de dolor, que varió desde solo durante el ejercicio intenso (van der, y otros, 2012).
<b>12</b>	(de Vos , Heijboer , Weinans, Verhaar, & Schie J, 2012)	Estudio observacional prospectivo	25 pacientes M: 15 H: 10	-Ejercicios excéntrico	En esta investigación la puntuación media de VISA-A aumentó en 11 puntos después de 24 semanas, después seguimiento de 2,2 años, la puntuación media de VISA-A aumentó significativamente en 14 puntos y el porcentaje medio de los tipos de eco I y II disminuyó de forma no significativa en un 0,3% después de 24 semana (de Vos , Heijboer , Weinans, Verhaar, & Schie J, 2012).
<b>13</b>	(Petersen, Robert, & Rosenbaum, 2007)	Ensayo clínico controlado aleatorio	100 pacientes M:40 H: 60 G1: 37 pacientes, grupo de entrenamiento excéntrico.	-Modelo de entrenamiento excéntrico. -Aparato ortopédico AirHeel. -Combinación de la ortesis AirHeel y entrenamiento	En esta investigación se dieron resultados positivos en la reducción de dolor en los 3 grupos. En el G1 (20% en 6 semanas y 60% en 12 semanas), G2 (41 % en 6 semanas, 35% en 12 semanas), G3 (22 % en 6 semanas y 56% en 12 semanas). En el seguimiento de 1 año, el dolor todavía se redujo en el G1 el 30% ,G2 el 27% y en el G3 el 53. El regreso al nivel deportivo previo a la lesión se evaluó



			G2: 35 pacientes, grupo AirHeel Brace G3: 28 pacientes, grupo de combinación	Excéntrico.	después de 54 semanas. El 90% de los pacientes alcanzó su nivel de actividad previo a la lesión. La puntuación de la AOFAS mejoró significativamente de 77 puntos a 85 puntos después de 6 semanas, a 89 puntos después de 12 semanas y a 85 puntos después de 54 semanas de tratamiento y en un año la puntuación AOFAS mejoró en un 10% en el G1 yG2 y en un 12% en el G3 (Petersen, Robert, & Rosenbaum, 2007).
14	(Kanniappan & Sathosh , 2020)	Estudio cuasi experimental	40 pacientes H: 40 G1: 20 pacientes, grupo Alfredson. G2: 20 pacientes, grupo isométrico.	-Protocolo de caída del tendón (Alfredson). -Retención estática (ejercicio isométrico).	En esta investigación el G1 en cuanto al dolor presento una mejora del 7,20 a 4,60 (EVA) y el G2: mejoro de 7,05 a 5,30 (EVA), por otro lado en la escala de VISA-A el G1 subió su puntuación de 41,20 a 51,90 puntos y el G2 subió de 40,65 a 46,00 puntos (Kanniappan & Sathosh , 2020).
15	(Henriksen, Aaboe, Bliddal , & Langberg, 2009)	Estudio experimental	16 pacientes M: 8 H:8	-Ejercicio excéntrico -Ejercicios concéntrico	En este estudio se determinó que la disminución observada en las fluctuaciones de fuerza durante la fase de movimiento excéntrico en comparación con la fase concéntrica fue pequeño. Las oscilaciones de fuerza y las amplitudes EMG reducidas pueden ser características biomecánicas distintivas del ejercicio excéntrico, y estos

					ejercicios pueden desempeñar un papel en la estimulación de los fibroblastos (Henriksen, Aaboe, Bliddal , & Langberg, 2009).
16	(McCormack, Underwood, Slaven, & Cappaert, 2016)	Ensayo controlado aleatorio prospectivo.	16 pacientes M:11 H: 5 G1: 9 pacientes, grupo del protocolo excéntrico. G2: 7 pacientes, grupo Astym.	-Protocolo de ejercicios excéntricos.  -Tratamiento de tejidos blandos (Astym)	En esta investigación se pudo determinar que ambos grupos experimentaron una disminución significativa del dolor durante el transcurso del estudio, sin embargo el combinar el tratamiento de tejidos blandos y el ejercicio excéntrico da resultados más eficaces en el manejo de la TA insercional (McCormack, Underwood, Slaven, & Cappaert, 2016).
17	(Stevens & Tan, 2014)	Ensayo controlado aleatorio	28 p (Montalvan, 2016)zcientes M:17 H: 11 G1: 15 pacientes, grupo de intervención estándar. G2: 13 pacientes, grupo de Alfredson.	- Protocolo de intervención estándar.  -Protocolo de Alfredson	En esta investigación los resultados marcados en la escala de VISA-A fueron para el G1: de 49,6 puntos como valor inicial; 41,0 puntos en la 3 semanas, y 58,7 en la 6 semana y para el G2 con 47,1 puntos como valor inicial; 56,2 puntos en la 3 semana y 62,5 puntos en la 6 semana. Para la escala de EVA el dolor en el G1 mejoró desde un valor inicial de 52,2 mm a 40,4 mm y en el G2 mejoró desde un valor 55,4 mm a 31,5 mm, reportando los dos grupos un nivel excelente de satisfacción (Beyer, y otros, 2015).

<b>18</b>	(Dhinu, Kecman, Alcorn, & Sault, 2017)	Ensayo controlado	3 pacientes M:1 H:2	- Entrenamiento en carga excéntrica (Alfredson).  -Terapia Manual	Una vez finalizada la investigación los 3 pacientes presentaron resultados favorables. En el Pcte 1, la escala VISA-A subió de 32 puntos a 88 puntos, pcte 2 subió de 51 puntos a 72 puntos y el pcte 3 subió de 47 puntos a 80 puntos. Al ser evaluados en la semana 12 los pacientes estaban libres de síntomas, tenían movilidad normal de las articulaciones talocrural y subastragalina, cumplieron todos los objetivos (Dhinu, Kecman, Alcorn, & Sault, 2017).
<b>19</b>	(Mahieu , y otros, 2008)	Ensayo controlado aleatorizado	64 pacientes M:32 H:32 G1: 34 pacientes, grupo excéntrico. G2: 34 pacientes, grupo de control.	- Programa de caída excéntrica del talón.	Al realizar la investigación se pudo determinar que el rango de movimiento del G1 tuvo una dorsiflexión significativamente mayor tanto con la rodilla flexionada y radilla extendida, en el Par resistivo pasivo. Los resultados mostraron un efecto principal significativo para el tiempo. Pruebas post tratamiento revela que el par resistivo pasivo disminuyó significativamente en el G1 de 6 semanas de entrenamiento y en la rigidez del tendón de Aquiles. No hubo efecto principal significativo para el tiempo. La rigidez del Aquiles el tendón no cambió

					significativamente después de 6 semanas (Mahieu , y otros, 2008).
<b>20</b>	(Fahlström , Jonsson, Lorentzon , & Alfredson, 2003)	Estudio prospectivo	108 pacientes M:31 H:77 G1: 78 pacientes con tendinosis en la porción media del tendón. G2: 30 pacientes con dolor crónico en la inserción del tendón.	-Modelo de entrenamiento excéntrico (Alfredson)	En esta investigación los pacientes del G1 lograron regresar al nivel de actividad previo a la lesión después del régimen de entrenamiento de 12 semanas, en donde el dolor durante la actividad antes del tratamiento fue de 66,8 mm a 10,2 mm y el nivel de satisfacción fue de 83,3 de satisfacción, los pacientes del G2 de igual manera volvieron a su nivel de actividad anterior y el dolor durante la actividad de 68,3 mm a 13,3 mm con un nivel de satisfacción del 77,9 (Fahlström , Jonsson, Lorentzon , & Alfredson, 2003).
<b>21</b>	(Ohberg, Lorentzon, Alfredson, & Maffulli, 2004)	Estudio experimental	25 pacientes M:6 H:19	-Entrenamiento excéntrico	En esta investigación todos los pacientes presentaban engrosamiento doloroso a nivel de 2-6 cm en el tendón, ensanchamiento localizado después del tratamiento hubo una significativa disminución del grosor del tendón, además antes del tratamiento existía una estructura anormal en el tendón y luego del tratamiento, la estructura era normal en 19 de los 26 tendones. Parece que el entrenamiento excéntrico indujo la remodelación

					del tendón lesionado al inducir una respuesta que normaliza la concentraciones de glicosaminoglicanos y posiblemente también permite la normalización de la disposición de las fibras, lo que resulta la disminución del tendón (Ohberg, Lorentzon, Alfredson, & Maffulli, 2004).
22	(Knobloch K., Schreibmueller, Longo, & Vogt, 2008)	Ensayo prospectivo aleatorizado	97 pacientes M:34 H:63 G1: 43 pacientes grupo excéntrico combinado con AirHeel TM G2: 54 pacientes, grupo excéntrico	-Entrenamiento excéntrico  -Entrenamiento excéntrico asociado con AirHeel TM Brace	Esta investigación proporciono los siguientes resultados: El G1 aumentó significativamente el FAOS con respecto a los síntomas de 69 + 19 a 75 + 20, el dolor de 61 + 22 a 79 + 21, el deterioro en las actividades diarias de 78 + 19 a 85 + 18, el deporte de 68 + 24 a 77 + 26, y la calidad de vida de 49 + 27 a 63 + 25, para la escala de EVA hubo una reducción significativa de dolor de 5.1 + 2.0 a 2.9 + 2.4, mientras que en el G2 el FAOS aumento en síntomas de 69 + 17 a 75 + 18, el dolor de 69 + 19 a 81 + 19, el deporte de 67 + 23 a 78 + 21 y la calidad de vida de 47 + 26 a 60 + 23, y para la escala de EVA la reducción del dolor fue de 5,4 + 2,1 a 3,6 + 2,4 (Knobloch K., Schreibmueller, Longo, & Vogt, 2008).

23	(Stefansson , Brandsson , Langberg, & Arnason, 2019)	Análisis prospectivo y ensayo controlado aleatorio	60 pacientes M:12 H:48 G1: 19 pacientes, grupo excéntrico. G2: 21 pacientes, grupo masaje de presión. G3:20 pacientes, grupo de ejercicios excéntricos combinado con masaje de presión.	-Protocolo de ejercicios excéntricos.  -Masaje de presión	En esta investigación los resultados en la escala de VISA-A-IS mejoraron significativamente con el tiempo en todos grupos. En la medición de la semana 4 el G2 mejoró significativamente más que el G1 pero eso fue la única diferencia entre grupos en el umbral de dolor por presión el algómetro distinguió entre los afectados y los no tendones afectados en pacientes con síntomas unilateral el dolor por presión no cambió significativamente durante el período de 24 semanas en cualquier grupo o entre grupos y el ROM del tobillo, en dorsiflexión, aumentó con el tiempo con la rodilla doblada. Con la rodilla recta la dorsiflexion no cambio y no hubo cambios encontrado entre grupos (Stefansson , Brandsson , Langberg, & Arnason, 2019).
24	(Gärdin, Movin, Svensson, & Shalabi, 2010)	Estudio aplicativo	24 pacientes M: 8 H:16	-Programa de ejercicio excéntrico	En el seguimiento de 4.2 años, el dolor había disminuido en 19 de 20 pacientes tratados sintomáticos y 13 pacientes no experimentaron dolor o solo leve. La disminución fue significativa inmediatamente después del programa. El rendimiento había mejorado en 17 de los 20 pacientes y 12 de los pacientes experimentaron un

					rendimiento normal. La mejora del rendimiento fue significativa inmediatamente después del programa. Los cuatro pacientes sintomáticos no tratados todavía tenían dolor y deterioro del rendimiento después de 14 meses, además hubo un aumento del volumen de 0,65 cm (Gärdin, Movin, Svensson, & Shalabi, 2010).
25	(Nørregaard, Larsen, Bieler, & Langberg, 2007)	Estudio de tratamiento controlado aleatorizado	45 pacientes	-Ejercicios excéntricos -Ejercicios de estiramiento	AL realizar la investigación se encontró mejoras significativas en los síntomas y el dolor tanto en el grupo de entrenamiento excéntrico como en el grupo de estiramiento en la visita de las 3 semanas y más tarde., después de 1 año se encontró una notable mejoría en la gran mayoría de los pacientes. El cuestionario y la evaluación global indicaron solo una mejora menor en el grupo de ejercicios excéntricos y de estiramiento después de 3 meses (Nørregaard, Larsen, Bieler, & Langberg, 2007).
26	(Ishigaki & Kubo, 2018)	Estudio experimental	16 pacientes H: 16	-Entrenamiento excéntrico	Este estudio demostró que el entrenamiento excéntrico de baja carga y alta repetición mostró una tendencia a aumentar el volumen sanguíneo a pesar de la frecuencia de entrenamiento, siendo el más apropiado para aumentar

					el volumen que un protocolo de alta carga y baja repetición, ya que el suministro de sangre al tendón es importante para la curación de un tendón lesionado (Ishigaki & Kubo , 2018)
27	(Knobloch, y otros, 2007)	Estudio prospectivo, aleatorizado y controlado	20 pacientes M:9 H:11 G1: 15 pacientes, grupo de entrenamiento excéntrico. G2: 5 pacientes, grupo de control	-Entrenamiento excéntrico.	Esta investigación proporciono resultados significativos en donde el grupo de entrenamiento excéntrico tuvo una mejoría del 48% en la EVA que vario de 4,1 antes del entrenamiento a 2,1 después de 12 semanas excéntrico, sin embargo en el grupo de control disminuyó de 8,0 a 5,5 después de 12 semanas y además se encontró que el flujo sanguíneo capilar superficial en la porción media distal medial y la porción media proximal lateral del tendón se redujo significativamente después de 12 semanas de entrenamiento excéntrico pero en cuanto a la saturación del tendón y paratendón no se encontró ningún cambio significativo en la saturación de oxígeno de los tejidos superficiales y profundos (Knobloch, y otros, 2007).



<b>28</b>	(Ram, Meeuwisse, Patel, Wiseman, & Wiley, 2013)	Ensayo controlado aleatorio	48 pacientes M:29 H:19	-Entrenamiento excéntrico	En esta investigación los síntomas de los pacientes mejoraron con el tiempo, pero un programa de entrenamiento excéntrico de carga pesada en el hogar no satisfizo las expectativas de mejora del paciente después del tratamiento, incluso en pacientes con buen cumplimiento durante el período de 12 semanas (Ram, Meeuwisse, Patel, Wiseman, & Wiley, 2013).
<b>29</b>	(Sayana & Maffulli, 2007)	Ensayo controlado	34 pacientes M:16 H:18	-Protocolo de ejercicio excéntrico	En esta investigación la puntuación media de VISA-A presento una mejoría significativa de 39 puntos antes del tratamiento a 50 puntos luego del tratamiento. La diferencia media entre las puntuaciones antes y después del tratamiento fue de 11,5 (Sayana & Maffulli, 2007).
<b>30</b>	(Knobloch K., Schreibmueller, Longo, & Vogt, 2008)	Ensayo controlado aleatorio.	121 pacientes H:74 M:47	-Entrenamiento excéntrico	En esta investigación hubo el 79% de participación durante 12 semanas, en la cual el flujo sanguíneo capilar tendinoso y paratendón no fue significativamente diferente entre los pacientes que no cumplieron y los que cumplieron a 2 u 8 mm de profundidad de tejido, además el nivel de dolor en los participantes que cumplieron, se redujo de 5.6 a 2,9, por lo que el entrenamiento excéntrico se prescribe comúnmente en pacientes con

					tendinopatía del cuerpo principal del tendón de Aquiles, sin embargo, la tasa de éxito del entrenamiento excéntrico está estrechamente relacionada con el cumplimiento de los pacientes (Knobloch K. , Schreibmueller , Longo, & Vogt, 2008).
<b>31</b>	(Grigg N. , vistiendo, O'Toole , & Smeathers, 2013)	Estudio experimental	20 pacientes H: 20 G1: 11 pacientes grupo excéntrico. G2: 9 pacientes, grupo de control	-Protocolo de ejercicio excéntrico.	Al realizar esta investigación se pudo observar que existía mayor magnitud de las vibraciones de 8 a 12 Hz generadas durante el ejercicio excéntrico en comparación con el ejercicio concéntrico lo cual se ha propuesto como un mecanismo potencial para la eficacia clínica del ejercicio excéntrico pero no concéntrico en el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles (Grigg N. , vistiendo, O'Toole , & Smeathers, 2013).
<b>32</b>	(N, R, & H, 2001)	Estudio prospectivo aleatorizado	44 pacientes M:20 H:24 G1: 22 pacientes, grupo excéntrico. G2: 22 pacientes grupo concéntrico	-Entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla.	Al realizar esta investigación los resultados antes del tratamiento en todos los pacientes existía dolor durante la actividad. En el G1 el 82% de los pacientes fueron satisfechos y reanudó su nivel de actividad después de 12 semanas de entrenamiento, pero el G2 solo el 36% de pacientes estaban satisfechos de los resultados obtenidos, en la escala de EVA 18 pacientes del G1 tuvieron una

				-Modelo de entrenamiento concéntrico	disminución del dolor de 69 a 12 puntos, en el G2 solo pacientes que estaban satisfechos con el tratamiento y en su EVA la puntuación disminuyó significativamente de 63 antes a 9 después tratamiento y en los 14 no satisfechos con el tratamiento la puntuación fue de 60 puntos (N, R, & H, 2001).
33	(Maffulli, Walley, Sayana, Longo, & Denaro, 2008)	Ensayo controlado	45 pacientes M: 29 H: 16	-Protocolo de ejercicios excéntricos	En la presente investigación luego de realizar el protocolo de tratamiento las puntuaciones VISA-A mejoro de 36 puntos a 52 puntos, 27 de 45 pacientes respondieron exitosamente a los ejercicios excéntricos, y fueron dados de alta y de los 18 pacientes restantes: 5 pacientes mejoraron con dos inyecciones de aprotinina peritendinosa y anestésico local, 10 pacientes procedieron a la cirugía y los 3 pacientes restantes rechazaron la cirugía (Maffulli, Walley, Sayana, Longo, & Denaro, 2008).
34	(Öhberg & Håkan, 2004)	Estudio prospectivo	30 pacientes M: 8 H: 22	-Modelo de entrenamiento excéntrico	En esta investigación antes del tratamiento todos los pacientes presentaban dolor en el tendón de Aquiles durante la carga, y existía una neovascularización local

					<p>en la zona con cambios estructurales del tendón. Luego de haber realizado el tratamiento no existía dolor en el tendón durante la carga, hubo un buen resultado en 36/41 tendones y un mal resultado en 5/41 tendones. En los tendones que hubo un buen resultado en 34/36 tendones tuvieron estructura tendinosa ecográficamente más normal, en 32/36 tendones no quedaba neovascularización remanente, en 4/36 tendones quedo una neovascularización menor y en 2/36 tendones quedaron anomalías estructurales. En 5/5 tendones con mal resultado clínico quedaba una neovascularización en el tendón y en 2/5 tendones quedaban anomalías estructurales (Öhberg &amp; Håkan, 2004).</p>
35	(Beyer, y otros, 2015)	Ensayo controlado aleatorizado	28 participantes M:17 H:11 G1: 15 pacientes, grupo estándar	-Programa de ejercicios excéntricos	<p>Al realizar esta investigación se determinó que Ambos grupos mejoraron en la gravedad clínica percibida durante el programa de intervención de 6 semanas. EL G2 obtuvo una puntuación media de VISA-A de 47,1 puntos a 62,5 puntos, para el G2 la gravedad clínica percibida inicialmente se deterioró, luego, en la semana 6, mejoró de 49,6 puntos a 58,7 puntos. Al valorar el</p>

			G2: 13 pacientes, grupo según la tolerancia		dolor en la escala de EVA el G1 mejoro de 52,2 mm a 40,4 mm y el G2 mejoro de 55,4 mm a 31,5 mm (Beyer, y otros, 2015).
--	--	--	---	--	---

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Beyer, R., Kongsgaard, M., Hougs Kjær, B., Øhlenschläger, T., Kjær, M., & Magnusson, P. (2015). Entrenamiento de resistencia lenta pesada versus entrenamiento excéntrico como tratamiento para la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorio. *Soy J Sports Med*, 1704-11. Obtenido de *Physiotherapy Journal*.
- Blandine Calais, G. (02 de Mayo de 2013). *Anatomia para el movimiento*. Barcelona: Los Libros de La Liebrede Marzo. Obtenido de *Physiotherapy Journal*.
- de Jonge , S., van den Berg , C., de Vos, R., van der Heide, Weir, A., Verhaar, J., & Bierma-Zeinstra , S. (2011). Incidencia de la tendinopatía de Aquiles de la porción media en la población general. *Br J Sports Med*, 1026-8. Obtenido de Asociación Argentina de Artroscopia.
- de Vos , R., Heijboer , M., Weinans, H., Verhaar, A., & Schie J, T. (Junio de 2012). Tendon Structure's Lack of Relation to Clinical Outcome After Eccentric Exercises in Chronic Midportion Achilles Tendinopathy. *Journal of sport rehabilitation*, 34-43. Obtenido de BJM Journals.
- Dhinu, J., Kecman, M., Alcorn, D., & Sault, J. (2017). Manual therapy and eccentric exercise in the management of Achilles tendinopathy. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 106-114.
- Dufour, M. (2012). Podología. *ELSEVIER*, 1-12. Obtenido de SciELO.
- Fahlström , M., Jonsson, P., Lorentzon , R., & Alfredson, H. (2003). Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 327-33.
- Flores Garcia , M., Echavarrí Pérez, C., & Pavón de Paz, M. (2003). Programa de ejercicio en tendinopatías. *Unidad de Rehabilitación. Fundación Hospital Alcorcón. Madrid*, 354-62. Obtenido de Springerlink.

- Gärden, A., Movin, T., Svensson, L., & Shalabi, A. (2010). The long-term clinical and MRI results following eccentric calf muscle training in chronic Achilles tendinosis. *Skeletal Radiol*, 435-42. Obtenido de JOSPT.
- Gonzalez, A. (22 de Mayo de 2014). *Artículos de Fisioterapia*. Obtenido de Ejercicios excéntricos en tendinopatía aquilea: <https://www.efisioterapia.net/articulos/ejercicios-excentricos-tendinopatia-aquilea>
- Grigg, N., vistiendo, S., & Smeathers, J. (2012). Achilles tendinopathy has an aberrant strain response to eccentric exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 12-7.
- Grigg, N., vistiendo, S., O'Toole, J., & Smeathers, J. (2013). Achilles tendinopathy modulates force frequency characteristics of eccentric exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 520-6. Obtenido de Springer Link.
- H, A., T, P., P, J., & R, L. (1998). Entrenamiento excéntrico de los músculos de la pantorrilla con carga pesada para el tratamiento de la tendinosis de Aquiles crónica. *Am J Sports Med*, 360-6.
- Habets, B., van Cingel, R., Backx, F., & Huisstede, B. (2017). Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomized controlled trial. *PubMed*, 296. Obtenido de ELSEVIER.
- Henriksen, M., Aaboe, J., Bliddal, H., & Langberg, H. (2009). Biomechanical characteristics of the eccentric Achilles tendon exercise. *J Biomech*, 2702-7. Obtenido de International Journal of Physiotherapy and Research.
- Ishigaki, T., & Kubo, K. (2018). Effects of eccentric training with different training frequencies on blood circulation, collagen fiber orientation, and mechanical properties of human Achilles tendons in vivo. *Eur J Appl Physiol*, 2617-2626. Obtenido de BMJ Journal.
- Kanniappan, V., & Sathosh, A. (2020). To Compare the Effect of Eccentric Exercises and Isometric Exercises for Achilles Tendinitis in Skaters. *Lifestyle Med*, 49-54. Obtenido de BJM Journals.

- Knobloch, K., Kraemer, R., Jagodzinski, M., Zeichen, J., Meller, R., & Vogt, P. (2007). El entrenamiento excéntrico disminuye el flujo sanguíneo capilar paratendón y preserva la saturación de oxígeno del paratendón en la tendinopatía de Aquiles crónica. *J Orthop Sports Phys Ther*, 269-276. Obtenido de PubMed.
- Knobloch, K., Schreibmueller, L., Longo, U., & Vogt, P. (2008). Ejercicios excéntricos para el manejo de la tendinopatía del cuerpo principal del tendón de Aquiles con o sin AirHeel Brace. Un ensayo controlado aleatorio. B: Efectos del cumplimiento. *Disabil Rehabil*, 20-22. Obtenido de Taylor & Francis Online.
- Knobloch, K., Schreibmueller, L., Longo, U. G., & Vogt, P. M. (2008). Eccentric exercises for the management of tendinopathy of the main body of the Achilles tendon with or without the AirHeel Brace. A randomized controlled trial. A: effects on pain and microcirculation. *Disabil Rehabil*, 20-22. Obtenido de ScienceDirect.
- Maffulli, N., Walley, G., Sayana, M., Longo, U., & Denaro, V. (2008). Eccentric calf muscle training in athletic patients with Achilles. *Rehabilitación de discapacitados*, 20-22. Obtenido de PubMed.
- Mahieu, N., McNair, P., enfría, A., D'Haen, C., Vandermeulen, K., & Witvrouw, E. (2008). Efecto del entrenamiento excéntrico sobre las propiedades del tejido tendinoso del músculo flexor plantar. *Ejercicio deportivo de ciencia médica*, 117-23.
- McCormack, J., Underwood, F., Slaven, E., & Cappaert, T. (2016). Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy. *Salud deportiva*, 230–237. Obtenido de SpringerLink.
- Montalvan, G. (2016). *Valoración funcional del talón con la escala de la sociedad americana de pie y tobillo*. Obtenido de Valoración funcional del talón con la escala de la sociedad americana de pie y tobillo.
- N, M., R, L., & H, A. (2001). Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter



study on patients with chronic Achilles tendinosis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 42-7.

Nacime, B., Furtado, L., Matsunaga, F., Baumfeld, D., Souza, C., & Sugawuara, M. (2020). Achilles Tendon Lesions – Part 1: Tendinopathies. *Revista brasileira de ortopedia*, 657-664. Obtenido de Universidad de Guayaquil.

Nørregaard, J., Larsen, C., Bieler, T., & Langberg, H. (2007). Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports*, 133-8.

Öhberg, L., & Håkan, A. (2004). ¿Efectos sobre la neovascularización detrás de los buenos resultados del entrenamiento excéntrico en la tendinosis de Aquiles crónica de la porción media? *Rodilla Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 465-70.

Ohberg, L., Lorentzon, R., Alfredson, H., & Maffulli, N. (2004). Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *British journal of sports medicine*, 8-11. Obtenido de BMJ Journals.

O'Neill, S., Watson, P., & Barry, S. (2015). ¿Por qué los ejercicios excéntricos son efectivos para la tendinopatía de Aquiles? *PubMed*, 552-562.

P, J., H, A., K, S., M, F., & J, C. (2008). New regimen for eccentric calf-muscle training in patients with chronic insertional Achilles tendinopathy: results of a pilot study. *Br J Sports Med*, 746-9. Obtenido de Actualización en Medicina de Familiar.

Petersen, W., Robert, W., & Rosenbaum, D. (2007). Achilles tendinopathy: a prospective randomized study comparing the therapeutic effect of eccentric training, the AirHeel brace, and a combination of both. *Am J Sports Med*, 1659-67. Obtenido de The Journal of Pain.

Physiotutors. (23 de Septiembre de 2019). *Alfredson Achilles Tendinopathy Rehab Protocol*. Obtenido de Physiotutors: [https://www.youtube.com/watch?v=fHHbn\\_Odk4E&t=133s](https://www.youtube.com/watch?v=fHHbn_Odk4E&t=133s)

Rabusin, C., Menz, H., McClelland, J., Evans, A., Landorf, K., Malliaras, P., . . . Munteanu, S. (2019). Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise

- for mid-portion Achilles tendinopathy (the HEALTHY trial): study protocol for a randomised trial. *Revista de Investigación del pie y tobillo*, 12-20. Obtenido de PubMed.
- Ram, R., Meeuwisse, W., Patel, C., Wiseman, D., & Wiley, J. (2013). The limited effectiveness of a home-based eccentric training for treatment of Achilles tendinopathy. *Randomized Controlled Trial*, 197-206. Obtenido de Journal Of Science and Medicine In Sport.
- Ramírez, R., Meneses, J., & Floréz, M. (2013). Methodology in conducting a systematic review of biomedical research. *CES Movimiento y Salud.*, 61-73.
- Rees, J., Lichtwark, G., Wolman, R., & Wilson, A. (2008). The mechanism for efficacy of eccentric loading in Achilles tendon injury; an in vivo study in humans. *Rheumatology (Oxford)*, 1493-7. Obtenido de SpringerLink.
- Rompe , J., Nafe, B., Furia, J., & Maffulli, N. (2007). Carga excéntrica, tratamiento con ondas de choque o una política de esperar y ver para la tendinopatía del cuerpo principal del tendón de Aquiles: un ensayo controlado aleatorio. *The American journal of sports medicine*, 374-83. Obtenido de Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- Rompe, J., Furia , J., & Mafulli, N. (2008). Tendinopatía de Aquiles de la porción media: opciones actuales de tratamiento. *Discapacidad y Rehabilitacion*, 20-22. Obtenido de PubMed.
- Roos, E., Engström, M., Lagerquist, A., & Söderberg, B. (2004). Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy -- a randomized trial with 1-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports*, 286-95.
- Sayana , M., & Maffulli, N. (2007). Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. *Clinical Trial*, 52-58. Obtenido de Science Direct.
- Silbernagel , K., Thomeé, R., Thomeé, P., & Karlsson, J. (2001). Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain--a randomised controlled

- study with reliability testing of the evaluation methods. *Scand J Med Sci Sports*, 197-206. Obtenido de SciELO.
- Stasinopoulos, D., & Manias, P. (2013). Comparación de dos programas de ejercicio excéntrico para el tratamiento de la tendinopatía de. *J Bodyw Mov Ther*, 309-315. Obtenido de Medigraphic.org.
- Stefansson , S., Brandsson , S., Langberg, H., & Arnason, A. (2019). Using Pressure Massage for Achilles Tendinopathy: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial Comparing a Novel Treatment Versus an Eccentric Exercise Protocol. *Orthop J Sports Med*, 1-10. Obtenido de British Journal Of Sport Medicine.
- Stevens , M., & Tan, C.-w. (2014). Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 59-67.
- van der, P., de Jonge, S., de Vos, R., van der Heide, H., Verhaa, J., Weir, A., & Tol, J. (2012). A 5-year follow-up study of Alfredson's heel-drop exercise programme in chronic midportion Achilles tendinopathy. *Revista Britanica de medicina deportiva*, 214-218.
- Vence Mafla, M. (2013). *Código de Ética*. Quito: Ministerio de Salud Publica.
- Voegel, V. (2016). Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. *Revista Española de Reumatología*, 214-219. Obtenido de British Journal of Sports Medicine.
- von Wehren, L., Pokorny, K., Blanke, F., Sailer, J., & Majewski, M. (2019). Injection with autologous conditioned serum has better clinical results than eccentric training for chronic Achilles tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2744-2753.
- Yu, J., DaeSung, P., & Lee, G. (2013). Efecto del fortalecimiento excéntrico sobre el dolor, la fuerza muscular, la resistencia y los factores de aptitud funcional en pacientes masculinos con tendinopatía de Aquiles. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 68-76.

Zaragoza Velasco, K., & Fernández Tapia, S. (2013). Ligamentos y tendones del tobillo.  
*Anales de Radiología Mexico*, 81-94. Obtenido de PubMed.