



**ESCUELA  
DE ENFERMERÍA  
Y FISIOTERAPIA**



**SAN JUAN DE DIOS**

**Grado en Fisioterapia**

**Trabajo Fin de Grado**

**Título:**

***La influencia de incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual, frente a solo realizar el tratamiento habitual, en pacientes con dolor crónico de tobillo.***

Alumno: Óscar Tombelle Vírseda

Tutor: Carlos López Moreno

**Madrid, abril de 2025**

# Índice

Índice de tablas .....	4
Índice de figuras .....	5
Índice de gráficos .....	9
Resumen .....	10
Abstract .....	11
Tabla de abreviaturas .....	12
1. Antecedentes y estado actual del tema .....	13
2. Evaluación de la evidencia .....	26
2.1. Estrategia de búsquedas .....	27
2.3. Diagrama de flujo .....	31
3.2. Objetivos secundarios .....	32
5.1. Diseño .....	34
5.2. Sujetos de estudio .....	35
5.3. Variables .....	37
5.4. Hipótesis operativa .....	40
5.5. Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis .....	41
5.6. Limitaciones del estudio .....	43
5.7. Equipo investigador .....	43
6. Plan de trabajo .....	44
6.1. Diseño de la intervención .....	44
6.2. Etapas de desarrollo .....	47
6.3. Distribución de tareas de todo el equipo investigador .....	48
6.4. Lugar de realización de proyecto .....	49
7. Listado de referencias .....	50
Anexo I: Búsquedas en EBSCO .....	55
Anexo II: Búsquedas en PubMed. ....	58
Anexo III: Escala Daniel's .....	60
Anexo IV: Solicitud para el Comité de Ética de Investigación Clínica. ....	61
Anexo V: Hoja de información al participante .....	63
Anexo VI: Hoja de recogida de datos personales: .....	68
Anexo VII: Consentimiento informado. ....	69
Anexo VIII: Hoja de revocación. ....	70
Anexo IX: posición de inicio "Y-balance Test" .....	71
Anexo X: Escala EVA .....	74
Anexo XI: Cuestionario de "Tampa scale of kinesiophobia" .....	75

Anexo XII: (Imágenes protocolo de movilizaciones de Mulligan):.....	77
Anexo XIII: (Imágenes protocolo del tratamiento habitual).....	78
Anexo XIV: Ubicación y acceso.....	90
Anexo XV: Autorización para repositorio. ....	91

## Índice de tablas

Tabla 1. Abreviaturas junto con su significado .....	12
Tabla 2. Términos Decs y Mesh. Elaboración propia .....	26
Tabla 3. Búsquedas en EBSCO. Elaboración propia. ....	28
Tabla 4. Búsquedas en Pubmed. Elaboración propia.....	30
Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia. ....	35
Tabla 6. Nivel de significación y poder estadístico. Elaboración propia.....	36
Tabla 7. Variables dependientes. Elaboración propia. ....	37
Tabla 8. Variables independientes. Elaboración propia.....	39
Tabla 9. Resumen de recogida de datos. Elaboración propia. ....	41
Tabla 10. Etapas del desarrollo y fechas establecidas. Elaboración propia. ....	48
Tabla 11. Escala Daniel´s. De Lucille Daniel´s y Catherine Worthingham.....	60
Tabla 12. Tabla de ejercicios del tratamiento habitual semana 1. Elaboración propia. .....	65
Tabla 13. Tabla de ejercicios del tratamiento habitual semana 2. Elaboración propia. .....	65
Tabla 14. Tabla de ejercicios del tratamiento habitual semana 3. Elaboración propia. .....	66
Tabla 15. Tabla de ejercicios del tratamiento habitual semana 4. Elaboración propia .....	66
Tabla 16. Cuestionario de "Tampa scale of kinesiophobia". Elaborado por Yilmaz Ö et al. ..	76

## Índice de figuras

Ilustración 1. Complejo del ligamento deltoideo. Fuente: Cruz Díaz et al (6) .....	14
Ilustración 2. Complejo del ligamento lateral. Fuente: Cruz Díaz et al (6) .....	14
Ilustración 3. Ejes de la articulación del tobillo. Fuente Studocu.com (4).....	17
Ilustración 4. Cuestionario para medir la kinesiofobia. Por Miller, Kori y Tood. ....	23
Ilustración 5. Posición de inicio 1º eje Y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	71
Ilustración 6. Empuje de la caja 1º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	71
Ilustración 7. Volver a la posición inicial 1º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	71
Ilustración 8. Posición de inicio 2º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	71
Ilustración 9. Empuje de la caja 2º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	72
Ilustración 10. Volver a la posición de inicio 2º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	72
Ilustración 11. Posición de inicio 3º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	72
Ilustración 12. Empuje de la caja 3º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	72
Ilustración 13. Volver a la posición de inicio 3º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	73
Ilustración 14. Posición de inicio protocolo de Mulligan. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	77
Ilustración 15. Ejecución del protocolo de Mulligan. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	77
Ilustración 16. Escaner corporal. Elaboración propia con el consentimiento de la persona...	78
Ilustración 18. Posición de "gato" en el ejercicio "Perro-gato". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	78
Ilustración 19. Posición de "perro" en el ejercicio "Perro-gato". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	79
Ilustración 21. Anteverción en ejercicio de "toma de conciencia y reeducación de la posición neutra de la zona lumbo-pélvica, en sedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	79

Ilustración 20. Posición de inicio en ejercicio de toma de conciencia y reeducación de la posición neutra de la zona lumbo-pélvica, en sedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	79
Ilustración 22. Retroversión en ejercicio de "toma de conciencia y reeducación de la posición neutra de la zona lumbo-pélvica, en sedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	80
Ilustración 23. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	80
Ilustración 24. Ejecución en el ejercicio "Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona .....	80
Ilustración 25. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona .....	81
Ilustración 26. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona .....	81
Ilustración 28. Ejecución en el ejercicio "Pie corto". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	81
Ilustración 27. Posición de inicio en el ejercicio "Pie corto". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	81
Ilustración 29. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de flexión plantar isométrica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	82
Ilustración 30. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de abducción y rotación externa de cadera en decubito lateral". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	82
Ilustración 31. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de abducción y rotación externa de cadera en decubito lateral". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	82
Ilustración 32. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de extensión de cadera en bipedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	83
Ilustración 33. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de extensión de cadera en bipedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	83
Ilustración 34. Posición de inicio en el ejercicio "Sentadilla bipodal". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	83
Ilustración 35. Ejecución en el ejercicio "Sentadilla bipodal". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	83
Ilustración 37. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de transferencia de peso sobre superficie semi inestable (taco de yoga)" Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	84
Ilustración 36. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de transferencia de peso sobre superficie semi inestable (taco de yoga)" Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	84

Ilustración 38. Ejecución en el ejercicio "Trasferencia de cargas sobre superficie semi inestable (bosu)" Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	84
Ilustración 39. Consecución de 5 tomas en una foto de "Ejercicio de disociación talón-punta" paso a paso. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	85
Ilustración 40. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de escalón". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	85
Ilustración 41. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de escalón". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	85
Ilustración 42. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de marcha con obstáculos". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	86
Ilustración 43. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de marcha con obstáculos". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	86
Ilustración 44. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de toma de conciencia de la posición neutra L-P en el plano frontal ". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ...	86
Ilustración 45. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de flexión plantar isométrica sin apoyo ". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	87
Ilustración 46. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de flexión plantar isométrica sin apoyo ". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	87
Ilustración 47. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de abducción y rotación externa en DL con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	87
Ilustración 48. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de abducción y rotación externa en DL con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	87
Ilustración 49. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de abducción en DL con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.....	88
Ilustración 50. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de abducción en DL con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	88
Ilustración 51. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de transferencia de carga de MMII sobre bosu, combinado con pases de pelota". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	88
Ilustración 52. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de transferencia de carga de MMII sobre bosu, combinado con pases de pelota". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	88
Ilustración 53. Posición de inicio en el ejercicio "Apoyo bipodal sobre superficie inestable, combinado con pases de pelota (bosu)". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	88
Ilustración 54. Ejecución en el ejercicio "Apoyo bipodal sobre superficie inestable, combinado con pases de pelota (bosu)". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	88

Ilustración 55. Posición de inicio en el ejercicio "Elevación alternativa del MMII en cuadrupedia". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	89
Ilustración 56. Ejecución en el ejercicio "Elevación alternativa del MMII en cuadrupedia". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	89
Ilustración 57. Posición de inicio y de ejecución en el ejercicio "Apoyo unipodal sobre bosu". Elaboración propia con el consentimiento de la persona. ....	89



## **Índice de gráficos**

Gráfico 1. Flujograma. Elaboración propia.....	31
Gráfico 2. Escala EVA y EFF. Elaboración propia. ....	74

## **Resumen**

### **Antecedentes:**

La inestabilidad crónica de tobillo es una condición, la cual el tobillo se vuelve propenso a sufrir, de manera frecuente, esguinces, por un posible daño en la estructura, o debilidad de los ligamentos encargados de mantener firme el tobillo. Una de las causas más frecuentes suele deberse a esguinces mal curados, prolongándose con el tiempo, debido a una mala recuperación. Con el tiempo estos ligamentos pierden sus propiedades (colágeno, fibras de elastina), al perderse, provoca una disminución de fuerza, resistencia y de elasticidad, generando un menoscabo de la tracción, por parte del ligamento, y la capacidad elástica que permite al ligamento cierto estiramiento y de recuperación a su forma habitual, hace que sea el tobillo más propenso a torcerse. Esto provoca, además dolor constante, mantenido en el tiempo, del tobillo, pudiendo generar también kinesiofobia (el miedo al movimiento, o al dolor que genera ciertos movimientos), haciendo que no lo mueva, disminuyendo aún más su rango de movimiento (ROM).

### **Objetivo principal:**

El objetivo de este trabajo es valorar si existen diferencias significativas con respecto al trabajo con respecto a la influencia de incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con dolor crónico de tobillo, frente a solo usar el tratamiento habitual de fisioterapia.

### **Metodología:**

Se realiza un estudio experimental, con personas a las cuales se les haya diagnosticado dolor crónico de tobillo (cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión). La muestra se divide, por un lado, el grupo control, a los cuales solo se les realiza el tratamiento habitual de fisioterapia, y al grupo experimental, que se le realiza el tratamiento habitual incluyendo la movilización.

Las variables que se tomarán en cuenta son la estabilidad (Y-balance test), el dolor (escala analógica visual) y la kinesiofobia (tampa scale for kinesiophobia I). Se realizará una primera medición (pre-tratamiento) y una segunda (post-tratamiento). Los datos obtenidos de cada medición se compararán para ver las posibles diferencias que haya en cada grupo, y las diferencias entre ambos.

### **Palabras clave:**

Dolor crónico de tobillo, inestabilidad crónica de tobillo, propiocepción, tratamiento habitual, movilizaciones de Mulligan.

## **Abstract**

### **Background:**

Chronic ankle instability is a condition, in which the ankle becomes prone to frequent sprains, due to possible damage to the structure, or weakness of the ligaments responsible for holding the ankle firm. One of the most frequent causes is usually due to poorly healed sprains, prolonged over time due to poor recuperation. Over time, these ligaments lose their properties (collagen, elastin fibers), and when they are lost, this causes a decrease in strength, resistance and elasticity, generating a decrease in traction by ligament, and the elastic capacity that allows the ligament to stretch and recover to its usual shape, making the ankle more prone to twisting. This also causes constant pain, maintained over time, in the ankle, which can also generate kinesiophobia (fear of movement, or the pain generated by certain movements), causing the ankle not to move, further reducing its ROM.

### **Main objective:**

The aim of this study is to assess whether there are significant differences with respect to the influence to include the mobilisation of Mulligan in the usual physiotherapy treatment in patients with chronic ankle pain, compared to only using physiotherapy treatment.

### **Methodology:**

An experimental study is carried out with people who have been diagnosed with chronic ankle pain (meeting the inclusion and exclusion criteria). The sample is divided into a control group, which only undergoes the usual physiotherapy treatment, and the experimental group, which undergoes the usual treatment including mobilization.

The variables to be considered are stability (Y balance-test), pain (visual analogic scale) and kinesiophobia (tampa scale for kinesiophobia I).

A first measurement (pre-treatment) and a second measurement (post-treatment) will be taken. The data obtained from each measurement will be compared to see the possible differences between the two groups.

### **Key words:**

Chronic ankle pain, chronic ankle instability, proprioception, treatment as usual, mulligan mobilisations.

## Tabla de abreviaturas

<b>SIGLAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
ANT	Anterior
ASA	Articulación subastragalina
ATPA	Articulación tibioperoneoastragalina
CAI	Chronic ankle instability
CEIC	Comité de Ética e Investigación Clínica
CPGs	Clinical Practice Guidelines
SD	Desviación típica
DL	Decúbito lateral
EFF	Escala de Facciones Faciales
ELT	Esguince lateral de tobillo
EMG	Electromiografía
ENG	Electroneurografía
EVA	Escala visual analógica
FAI	Functional ankle instability
IAC	Internacional Ankle Consortium
LCE	Ligamento calcaneoescafoideo
LCM	Ligamento colateral medial
LPAA	Ligamento peroneoastragalino anterior
LPAP	Ligamento peroneoastragalino posterior
LTAA	Ligamento tibioastragalino anterior
LTAP	Ligamento tibioastragalino posterior
LTES	Ligamento tibioescafoideo superficial
LPC	Ligamento tibiocalcaneo
MAI	Inestabilidad mecánica
PL	Postero-lateral
PM	Postero-medial
ROM	Range of movement
SNC	Sistema nervioso central
TSK	Tampa Scale for Kinesiophobia

Tabla 1. Abreviaturas junto con su significado

## 1. Antecedentes y estado actual del tema

La inestabilidad crónica de tobillo (CAI), son episodios repetidos de inestabilidad de tobillo, "fallo de estabilidad" con una durabilidad de un año, desde la lesión principal (1,2) Este "fallo" no solo se debe a un problema de recidiva tras una lesión anterior, como explica Tanen L. (3) También puede surgir por falta de fuerza muscular, e inhibidores neuromusculares en los eversores del tobillo (peroneo lateral largo, peroneo corto, y el tercer peroneo) (3,4) y a una mala información, alterada, de la articulación tibioperoneoastragalina (ATPA)

La CAI, según (Kamiski y Hartsell, 2002) se debe diferenciar entre dos términos, el primero es una inestabilidad mecánica (MAI), y de segundo una inestabilidad funcional (FAI). Con respecto al primer punto se da por una insuficiencia funcional entre los ligamentos laterales (peroneoastragalino anterior, peroneoastragalino posterior y el peroneocalcáneo), que supera el límite fisiológico del mismo, junto a una inclinación hacia anterior del astrágalo, además de una posible hiperlaxitud ligamentosa y degeneración articular (5-7)

Por otro lado, la inestabilidad funcional establecida por primera vez en 1964 por el autor Freeman, sugiere que es la incapacidad que sienten en el pie, y que se produce a continuación de una lesión del ligamento lateral interno del tobillo, en el 40% de los casos.(6) Por otro lado, Kamiski y Hartsell, defienden que la FAI es una sensación subjetiva que tiene uno mismo de que el tobillo "cede", y que va perdiendo su capacidad funcional, debido a una pérdida de propiocepción y déficits neuromusculares (Freeman, 1965; Hertel, 2002). Dentro de estos dos tipos de inestabilidad, la causa más común es la FAI (5). Esto da lugar, en la mayoría de los casos a una incoordinación a nivel motor de las estructuras articulatorias, por una desalineación de las mismas, las cuales a menudo esta secuela puede corregirse con ejercicios de coordinación motora en personas que sufren un esguince de tobillo. (6)

El tobillo consta de varias partes, por un lado, la ATPA, formado por la sindesmosis tibioperonea distal y el astrágalo, y la subastragalina (ASA) formada por la parte craneal del calcáneo y la parte caudal del astrágalo (6,8). Gracias a estas 2 articulaciones el tobillo puede realizar desplazamientos en los 3 planos de movimiento.

La ATPA, (articulación de movimiento, al ser su primera función dinámica) (6,8,9) forma la sindesmosis tibioperonea distal, la cual es una estructura capsuloligamentosa formada por la membrana interósea, y por potentes ligamentos, el ligamento deltoideo, en la cara medial del tobillo, y el ligamento lateral, en la cara lateral del tobillo.

El ligamento deltoideo o medial (LCM) consta de unos fascículos superficiales, como el ligamento tibioescafoideo superficial (LTES), el calcaneoescavoideo (LCE) o tibiospring, y el ligamento tibiotalar posterior superficial; por



Ilustración 1. Complejo del ligamento deltoideo. Fuente: Cruz Díaz et al (6)

otro lado, los profundos constan del tibioastragalino anterior (LTAA), y el tibioastragalino posterior (LTAP), estos dos son los más resistentes de los ligamentos deltoideos. (6,8,10)

En la cara externa del tobillo tenemos al ligamento lateral, conformado por 3 fuertes ligamentos, el peroneoastragalino anterior (LPAA) este es el más débil de los tres, el peroneoastragalino posterior (LPAP) siendo el ligamento más resistente de los ligamentos de la cara externa, y el peroneocalcaneo (LPC) estando extraarticular.(6,10,11)

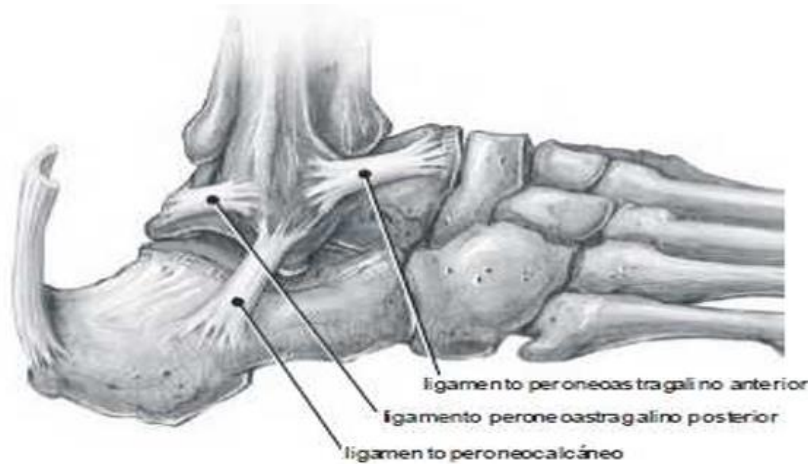


Ilustración 2. Complejo del ligamento lateral. Fuente: Cruz Díaz et al (6)

Este conjunto de ligamentos de la zona externa del tobillo, junto a la musculatura supinadora (tibial anterior, tibial posterior) (11) otorga una estabilidad al astrágalo, evitando una posible subluxación del mismo. (8,11)

La siguiente articulación es la ASA, artrodia, (articulación de acomodación, siendo su principal función amortiguar el pie cuando este recepciona en el suelo, además de las adaptaciones para solventar las irregularidades del mismo) (12) la cual el astrágalo articula su parte inferior, con la parte superior del calcáneo. Cabe destacar que la ASA es una articulación que tiene como función amortiguar el contacto del pie con el suelo, y que esta tenga la capacidad para adaptarse a las irregularidades del terreno. (9) La separación entre la ASA y estos huesos (escafoides, cuboides y las cuñas) forma la articulación de Chopart (8,13). Esta articulación es la encargada de los movimientos de eversión (extensión + abducción + pronación) e

inversión (flexión + aducción + supinación) del tobillo, que se realizan gracias al eje de Henkel, que va por la cara supero-interna del astrágalo, y sale por la cara postero-externa del calcáneo.

Los ligamentos que forman la articulación ASA son:

- Astragalocalcaneo lateral.
- Astragalocalcaneo medial.
- Astragalocalcáneo (este último conforma un tabique fibrótico entre ambos)

El conjunto de estos tres ligamentos forma una buena estabilidad de la ASA. (8,9,13). En cuanto a la musculatura, se va a desarrollar más en aquella que genere cierta influencia dentro del tobillo.

Esta se va a dividir por compartimentos. El compartimento anterior, conformado por 4 músculos; el tibial anterior, encargado de la flexión dorsal y la inversión del tobillo, proporcionando un soporte dinámico, en el gesto de la marcha, en el arco medial del pie; el extensor largo del dedo gordo y el extensor largo de los dedos, realizan flexión dorsal del tobillo; y el tercer peroneo, que ejecuta una flexión dorsal y eversión del tobillo. (4,11)

El compartimento posterior se fraccionará en 2 partes, la musculatura superficial y la profunda. La superficial consta de 3 músculos: el gastrocnemio, siendo el más superficial de este grupo, se fragmenta a su vez dos cabezas, la medial, que produce una convergencia entre las fibras musculares de la parte distal del gastrocnemio con el sóleo, formando el tendón del calcáneo; el músculo plantar, va profundo a la cabeza lateral del gastrocnemio, fusionándose también con el tendón; y el sóleo, músculo plano y profundo al gastrocnemio, estos 3 músculos producen flexión plantar y de rodilla, menos este último que no hace flexión de rodilla.

Posteriormente estaría el grupo profundo, conformado por 4, el poplíteo, flexor largo de dedo gordo, flexor largo de los dedos, y el tibial posterior, enfocándose única y exclusivamente en este último.

El tibial posterior, que se origina en la membrana interósea y parte medial de la tibia, se inserta en la tuberosidad escafoidea, pasando por detrás del maléolo medial, encargándose de la inversión, flexión plantar del tobillo, y del sostén del arco plantar durante las fases de la marcha. (4,11)

Por último, tendríamos el compartimento lateral de la pierna, desarrollado por 2 músculos; el peroneo largo, yendo de la cabeza del peroné hacia la base del primer metatarsiano, su tendón se dirige por detrás del maléolo lateral, pasando por la planta del pie. Su acción es eversión y flexión plantar, junto al sostén de los distintos arcos que hay en el pie. El segundo

es el peroneo corto, más profundo que el largo, insertándose en la cola del quinto metatarsiano, realizando eversión. (4,11)

La CAI, entre un 40-70% de los casos suele derivar de esguinces laterales de tobillo (ELT), aumentando su porcentaje en los deportistas. (1,14) Además, en algunos casos suelen ir acompañadas de una presión plantar lateral máxima. (15)

En cuanto al caso de incidencia, la CAI suele afectar en mayor medida a atletas, o personas que realizan ciertas actividades deportivas que impliquen contacto físico o saltos. La inestabilidad de tobillo no solo puede darse por una inestabilidad lateral, siendo esta la más frecuente con un 80-85%; también hay inestabilidades mediales, donde suele conformar el 15% por un gesto de eversión lesionándose con mayor frecuencia el ligamento tibioastragalino, dentro del complejo del LCM.

Esta no suele causar una discapacidad alta, por lo que se suele tratar de forma conservadora, suele haber 3 tipos. El tipo I (desgarro o avulsión) tipo II (desgarro intermedio) y el tipo III (desgarros distales) (13). Asimismo, se encuentra la inestabilidad subastragalina que depende en mayor medida del ligamento astragalinocalcáneo (12) de la misma forma, hay un aumento del ROM en la inversión.

Habría que tener cuidado con dicha inestabilidad puesto que, si esta sugiere un incremento de volumen por presencia de líquido en la ASA, y de sensibilidad, en la zona del seno del tarso, podría ser una inestabilidad tibioastragalina, combinada.(12) Y para finalizar, la inestabilidad de la sindesmosis, con dolor en la palpación y en la compresión del tercio medio de la pierna, todo esto junto a una mayor movilidad del tobillo en comparación con el contralateral, y dolor en una posición de rotación externa y abducción. (12)

La articulación del tobillo, ATPA, solo permite un único grado de movimiento al ser una tróclea, esta se articula por un lado con la tróclea del astrágalo y por la mortaja tibioperonea, que forman 2 superficies articulares (la cara inferior del maléolo medial de la extremidad distal de la tibia, y el maléolo lateral de la extremidad distal del peroné); al juntarse con otras articulaciones como la ASA, le permiten mayor movilidad. Además, esta articulación soporta todo el peso del cuerpo en la marcha, llegando a aguantar unas 7 veces su propio peso en gestos como correr y saltar, al impactar en el suelo. (4,6,10). Tiene unos 15-20° de flexión dorsal y 40-45° de flexión plantar, desde una posición neutra (12), pie a 90° con respecto a la tibia. Si la flexión dorsal estuviera por debajo de los 10°, y la flexión plantar por debajo de lo 20°, la marcha no sería funcional. (4,6,10,12)

En el gesto de flexión plantar, se genera una ligera rotación interna del astrágalo, en cambio en la flexión la rotación del astrágalo es externa. Al mismo tiempo, en la flexión dorsal, el



peroné realiza una rotación externa. Uno de los aspectos a tener en cuenta en una CAI es la pérdida del ROM, en la dorsiflexión, esta aparece por una translación anterior del astrágalo y del peroné, teniendo de referencia a la tibia. (1)

No hay que olvidar que la ATPA no solo existe en la parte distal, del mismo modo está la ATPA superior, articulada entre el cóndilo lateral de la tibia y la cabeza del peroné. En la flexión plantar, la cabeza del peroné asciende, mientras se produce una separación de los maléolos y rotación interna (6). Esta articulación tales como ATPA inferior o distal, y la ASA. (1)

Esta, según (Farabeuf,1891) cirujano francés, decía que esta articulación es la “reina” del complejo articular del pie. (4)

El conjunto de este complejo articular, y la rotación axial de la rodilla forman una armoniosa articulación con tres grados de movimientos.

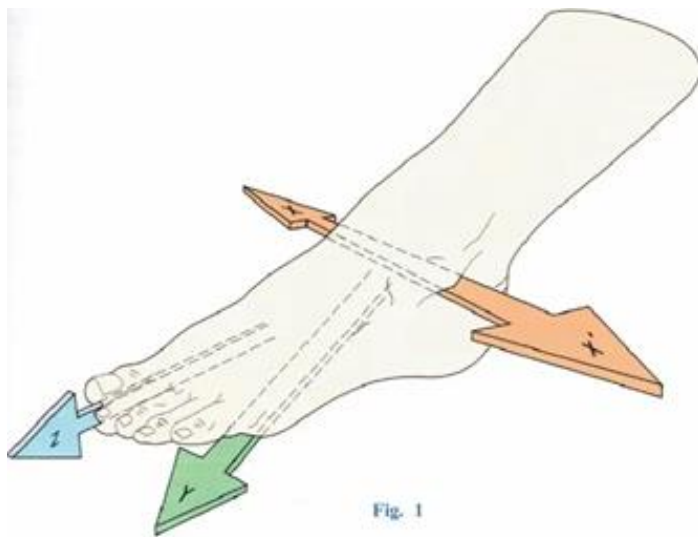


Ilustración 3. Ejes de la articulación del tobillo. Fuente Studocu.com (4)

En la imagen se puede observar 3 ejes:

- Eje “X”, que pasa por los dos maléolos, es el que pertenece a la articulación del tobillo (ATPA) permitiendo la flexión plantar y flexión dorsal, que se visualizan en el plano sagital
- Eje “Y”, este es vertical y se encarga de los movimientos de aducción y abducción del pie, este eje tiene mayor movilidad gracias al movimiento de rotación axial de rodilla, y se encuentra en el plano transversal.
- Eje “Z”, este es horizontal y genera los movimientos de pronación y supinación, dentro del plano sagital. (4)

La biomecánica de la ASA es compleja, y se rige por la regla cóncavo-convexo, esta regla dice que hay dos superficies, siendo una cóncava (la superficie media y anterior del calcáneo con la escafoidea del astrágalo) y otra convexa (superficie de la parte posterior del calcáneo con la escafoidea del astrágalo) se generará un movimiento de translación y rotación hacia el lado opuesto al movimiento, al deslizarse la superficie ovoide convexa sobre la cóncava.(6) De esta forma, dicha articulación permite el deslizamiento y la rotación que interviene en los gestos de la inversión y eversión. (11)

El eje el cuál se representa la ASA es el eje de Henke, visible en el plano sagital y transversal, este permite los movimientos de eversión e inversión. El eje se introduce por la parte posterior del calcáneo y sale por el cuello del astrágalo. (6)

El ELT suele deberse a un gesto de inversión forzada, junto a una rotación interna del retropié. (1)

Otro punto a tener en cuenta es la desviación plantar lateral, que provoca un cambio en la repartición del peso, de ese mismo pie, desplazándose más hacia externo; por ello en el patrón de la marcha se podría observar una ligera inversión y un mayor apoyo en la parte lateral del pie, favoreciendo la cadena lesional de un ELT. (15)

Se pueden diferenciar tres factores que animan a la aparición de la CAI:

- Factores intrínsecos: se produce una desproporción a nivel muscular entre la musculatura inversora y la eversora, aumentando dicha fuerza de eversión a inversión, ganando también la fuerza en la flexión plantar, comparándola con la flexión dorsal, por eso, suele haber cierta limitación en la dorsiflexión.
- Factores extrínsecos: sería la actividad física que se practique, las posibles irregularidades del suelo, calzado, la lluvia, etc.
- Factores congénitos: hipermovilidad articular, laxitud ligamentosa, etc.; aumentando el porcentaje de CAI.
- Factores del control neuromuscular: las posibilidades de sufrir un esguince se incrementan en el caso de que hubiera un deterioro en las unidades motoras musculotendinosas. Aunque hay que tener cuidado con este último factor, puesto que suele estar alterado en pacientes que cursan con inestabilidad en general. (8)

Según el Consorcio Internacional del Tobillo, (IAC) para diagnosticar una CAI, se debe tener los siguientes aspectos:

- Algún episodio de esguince de tobillo al menos un año antes, siendo el más reciente como mínimo hace 3 meses.

- Síntomas inflamatorios, dolor y edema. (16) En el caso de la inflamación, habría que diferenciar entre si esta es generalizada, el diagnóstico tiraría más hacia una lesión reciente o intraarticular, o si la inflamación es local, pudiendo asociarse a un ligamento o tendón. (6)
- Sensación de inestabilidad, donde en algún momento haya notada el tobillo con cierta inestabilidad en alguna actividad deportiva, junto a un cierto temor de creer que vaya a tener un esguince.
- 2 o más casos de inversión máxima, más allá de lo normal, en los últimos 6 meses a la hora de caminar o correr (preferiblemente en el primer contacto del pie con el suelo). (16)

En el caso de que hubiera una inflamación en la parte anterior de la mortaja tibial, es posible que la CAI curse con otra lesión como un pinzamiento anterior de la ATPA; esta conlleva con una sinovitis o incluso con un incremento de osteocitos en el cuello del astrágalo (10). Si por el contrario la inflamación estuviera en la parte posterior, en la zona del astrágalo, que articula por arriba con la tibia y por caudal por el calcáneo, sería un pinzamiento posterior del tobillo, también conocido como síndrome de os trigonum, que produce una inflamación de la sincondrosis cartilagosas, entre el os trigonum y el tubérculo del astrágalo (13). En estos dos casos suele dar problemas a la larga generando un dolor cronificado. Además de estos dos problemas, puede aparecer lesiones cartilagosas, cuerpos libres extraños u osteoartritis que dan, o no, una CAI, y deberían valorar por sí mismas de forma específica e independiente. (6,13)

Una vez se tengan estos, en la exploración:

- Examinar posibles desalineaciones en los movimientos del tobillo.
- Comprobar la movilidad pasiva y activa, para descartar, o no, una hipermovilidad o hipomovilidad. Cuando se valore la flexión plantar y tuviera inflamación, no habría que descartar un posible pinzamiento anterior de la ATPA; asimismo, generaría una pérdida de ROM en la flexión dorsal, pero sin dolor. (6)
- Valorar el estado del nervio peroneo con alguna prueba neurológica como una electromiografía (EMG), o una electroneurografía (ENG), según (Goizueta G., Pérez O.S., Díez M.F. y Gálvez A.M.)
- Balance muscular con la escala Daniel's del peroneo largo, corto, y tercer peroneo.
- Una de las formas que se suelen usar para realizar una correcta exploración es a través de "Clinical Practice Guidelines" (CPGs), sobre la estabilidad del tobillo. Esta guía fue elaborada en 2013. (3,16)

Con el uso de la escala de Daniel's (Anexo III), además de valorar la fuerza de un músculo, se conseguirá un pronóstico y una evolución.

El diagnóstico se realiza de distinta forma dependiendo si es una MAI o FAI. En el caso de una MAI se realizan la prueba de cajón anterior (más sensible que específica, dando positivo en una inestabilidad medial junto a una rotación externa) (3,12,16), prueba de cajón anterior lateral (especificidad y sensibilidad máxima), prueba de bostezo (si esta supera 10° muestra inestabilidad), y la de Triple Hop Test for Distance (valorando la distancia que llega a recorrer al realizar 3 saltos monopodales). (8,16)

Por el contrario, en una FAI se establece la prueba de apoyo monopodal valorando no solo el equilibrio, sino también la resistencia muscular. (16)

En el caso de una inestabilidad de la sindesmosis, en el diagnóstico se aprecia un dolor a la palpación y en la compresión del tercio medio de la pierna con el "squeeze test". (12)

Hay que intentar realizar una correcta evaluación funcional auto-informada de CAI para que la progresión de la misma sea correcta e individualizada lo máximo posible. (2,6)

En la mayoría de los casos, los ELT, no se suelen tratar de forma quirúrgica, se realizan un plan para la recuperación funcional, poniendo anteriormente una órtesis para inmovilizar durante un breve periodo de tiempo la articulación del tobillo, siendo costosa. (17) Amiehab et al. diferencia entre tratamientos no invasivos para una CAI, siendo varios, focalizados en mejorar los estabilizadores dinámicos del tobillo. Intentar incidir en esa disminución del ROM, (pérdida de ciertos grados de dorsiflexión) que puede realizarse con el uso de movilizaciones pasivas y estiramientos de la musculatura flexora plantar (18) tales como el tríceps sural (gastrocnemio interno, externo y sóleo) para la fuerza trabajar contracciones tanto excéntricas(18,19) como concéntricas, hará que centrarse en dos aspectos, la intrínseca en la cual se ocuparía en cierta parte en la propiocepción, y la excéntrica, velando por el gesto técnico de eversión en el caso de que sea una CAI por inestabilidad lateral del tobillo (8) en la inestabilidad medial, se trabajaría más la musculatura inversora (tibial anterior, tibial posterior, flexor largo de los dedos, flexor largo del dedo gordo) habría que darle más énfasis al tibial posterior puesto que este ayuda a levantar el arco plantar; en la inestabilidad subastragalina sería parecido a la medial. Donovan da cierta importancia, al igual que otros autores tales como (Ibarra L.G., Negahban H., Daghighi M) a la musculatura de la parte proximal de la rodilla y cadera. (1,20)

Hudson et al, destaca por la importancia de incluir en la terapia manual a la ATPA superior o proximal, tratada en la CPGs, para la disminución del dolor en pacientes con inestabilidad de tobillo. (3)

Para la inestabilidad, una posible solución sería el uso de la propiocepción. Este término se define como la capacidad que tiene el cuerpo de identificar la posición que una articulación posee en el espacio, y como este factor tiene un tiempo de reacción mayor en el gesto técnico de la inversión y equilibrio. (6,21)

En el tobillo, no solo trabaja para reajustar la posición del mismo, también para generar una correcta postura corporal en el espacio, si esta se realizase sin movimientos en carga, la información propioceptiva sería completamente distinta. (21)

Los propioceptores se encuentran en los músculos y tendones, pero numerosos estudios, evidencian que, en el tobillo, esos mecanorreceptores se localizan en los ligamentos del compartimento lateral del pie, por lo que, si este se daña o se elonga en exceso, esa información estará alterada, y no llegará correctamente; el problema es que en el caso de los usuarios con CAI, este término no está del todo estudiado. (6)

La propiocepción se utiliza para trabajar la percepción del propio cuerpo por las vías centrales, mientras que en las lesiones del tren inferior se trabajaría la información errada, en este caso sería la que se manda a la corteza y médula espinal, que esta sobreexcitada, tal y como estableció Pietrosimode, McLeod y Lepley, en 2012. (21,22)

Las movilizaciones, es una técnica de fisioterapia encargada de intentar evitar/perder la menor cantidad de movimiento posible, debido a una rigidez articular. Esta técnica es muy usada en post-operatorios para recuperar ROM, habiendo muchos estudios que se enfocan, principalmente, en las articulaciones de la rodilla y hombro. (23) Con el uso de las movilizaciones, se consigue aliviar el dolor, en el caso de las movilizaciones de Mulligan, mejorando la amplitud del movimiento buscando la restauración del deslizamiento articular (24)

Por consiguiente, el tratamiento habitual que se suele llevar a cabo en una CAI es el fortalecimiento de la musculatura débil, que esta dependerá de la inestabilidad que tenga, ya comentada anteriormente. Junto a un equilibrio de la musculatura dorsiflexora y flexora plantar, en el tobillo; en la rodilla trabajaría la musculatura flexora y extensora, al igual que en el tobillo, para conseguir un buen balance entre antagonistas y agonistas. (16) Además, la importancia de tener un buen control motor para llevar a cabo una correcta técnica a la hora de realizar gestos como caminar, correr, saltar, etc.; dándole especial prioridad al gesto de la marcha. (25)

Por otra parte, la ejecución de ejercicios propioceptivos, los cuales deberán llevar una correcta progresión.

Por otro lado, el dolor crónico es uno de los problemas más importantes entre los sanitarios, intentando buscar soluciones para que las personas que lo padecen puedan convivir con ello, (26) pero otro problema es como la propia persona explica cómo es su dolor, y a través de numerosas plantillas, test para cuantificarlo. Se llevó a cabo un estudio donde en un grupo se les pedía a los fisioterapeutas ser más empáticos, en el tratamiento de personas que padecían dolor lumbar crónico, observando una mejoría respecto al grupo que tenían un nivel de empatía y compromiso bajo (27).

De esta manera, el dolor no tiene que darse siempre por un daño físico, este puede ser mental. Uno de los grandes problemas que tiene el dolor crónico es lo que se conoce como "sensibilización central", esta se entiende como un problema que afecta al sistema nervioso central (SNC), que altera la percepción que tiene el propio cuerpo de los estímulos que de normal no son dolorosos, haciéndolos dolorosos, al producirse una disminución del umbral del dolor. El cerebro permanece alerta permanentemente. Esta información errada genera a su vez otro problema que sería la kinesiophobia la cual se tratará a posteriori.

El dolor se medirá a través de una escala visual analógica (EVA), creada por Scott Huskinson en el 1976, esta es una escala que da un resultado auto-informado, donde se muestran la intensidad del dolor; en el lado izquierdo aparece la ausencia de dolor, representado con un 0, y en el extremo del lado derecho la percepción el máximo dolor imaginable, representado con un 10, y entre estas se encuentran unas escalas de dolor que van creciendo a medida que van hacia la derecha. (28)

Estas se han usado en varios artículos para intentar evaluar el dolor del paciente en el tobillo, y tiene un tamaño de 100 mm, con una diferencia en clínica estudiada de unos 20-30 mm. (28-30)

A continuación, se hablará de la estabilidad, esta depende de gran parte de la musculatura, si esta está fatigada, la estabilidad empeorará. (31) (32) La estabilidad se obtiene cuando el centro del cuerpo se encuentra dentro de los límites de la base de apoyo, cuando el cuerpo se va acercando a los límites establecidos de la base de apoyo, este tiene que buscar la forma para estabilizarse y volver a posicionarse.

Se medirá con el "Y balance test" con ello se consigue medir el equilibrio dinámico, midiendo la distancia de alcance anterior, medial y lateral (estas dos últimas partiendo desde posterior). Consiste en que el paciente se pondrá en una posición monopodal, descalzos. El sujeto en cuestión tendría que alcanzar un indicador que hay en el suelo, cogerlo y sin caerse volver a la posición inicial desde donde partía. Antes de realizar la prueba se les deja llevarlo a cabo una vez para que sepan la dinámica de la prueba. Se recogerán 3 muestras, de cada posición (en total serían 9) habiendo una precisión de unos 0,5 cm de error. Para la medición se midió

la longitud de la extremidad superior y se dividió entre la distancia que hizo en las pruebas, y el resultado se multiplica por 100. (33)

El último término es la kinesiofobia, esta se traduciría como el miedo al movimiento para no sufrir dolor. Kori et al. decía, creador junto con otros autores del Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK), que es un miedo irracional a lesiones que generan dolor, y al volver a lesionarse.

Este término se valora, entre otras, con el TSK. Es un cuestionario para medir la sensación de miedo al movimiento, por Miller, Kori y Tood en 1991.

1=strongly disagree | 2=disagree | 3=agree | 4=strongly agree

I'm afraid that I might injure myself if I exercise	1	2	3	4
If I were to try to overcome it, my pain would increase	1	2	3	4
My body is telling me I have something dangerously wrong	1	2	3	4
My pain would probably be relieved if I were to exercise	1	2	3	4
People aren't taking my medical condition seriously enough	1	2	3	4
My accident has put my body at risk for the rest of my life	1	2	3	4
Pain always means I have injured my body	1	2	3	4
Just because something aggravates my pain does not mean it is dangerous	1	2	3	4
I am afraid that I might injure myself accidentally	1	2	3	4
Simply being careful that I do not make any unnecessary movements is the safest thing I can do to prevent my pain from worsening	1	2	3	4
I wouldn't have this much pain if there weren't something potentially dangerous going on in my body	1	2	3	4
Although my condition is painful, I would be better off if I were physically active	1	2	3	4
Pain lets me know when to stop exercising so that I don't injure myself	1	2	3	4
It's really not safe for a person with a condition like mine to be physically active	1	2	3	4
I can't do all the things normal people do because it's too easy for me to get injured	1	2	3	4
Even though something is causing me a lot of pain, I don't think it's actually dangerous	1	2	3	4
No one should have to exercise when he/she is in pain	1	2	3	4

Ilustración 4. Cuestionario para medir la kinesiofobia. Por Miller, Kori y Tood.

Tal como se observa en la ilustración, tiene una escala Likers del 1 al 4, siendo 1 el estar totalmente en desacuerdo, y el 4 totalmente de acuerdo. Si en la puntuación final sale un mínimo de 17 puntos, se asociaría a ausencia de kinesiofobia, en cambio 68 puntos, siendo esta el máximo indicaría kinesiofobia. (34)

Sobre el uso de propiocepción y las movilizaciones, en pacientes con CAI, en relación con otros estudios, no se ha realizado prácticamente, sobre todo hay artículos que hablan de la

propiocepción y el fortalecimiento de la musculatura del tobillo y rodilla, para paliar el dolor y mejorar la estabilidad, siendo el tratamiento habitual de fisioterapia, establecido por la CPG.

En cuanto al tratamiento de la CAI con ejercicios de propiocepción, según varios estudios donde se valoraba la articulación del tobillo, aparecía una falta de estabilidad estática y dinámica, pero lo que realmente ocasionaba esa CAI era la inestabilidad dinámica, puesto que esta predispone a la aparición de esguinces repetitivos a lo largo del tiempo. (33)

Esos ejercicios hicieron que mejorara el equilibrio, con el uso de bandas elásticas en dinámico, y concretamente este artículo (35) poniendo dicha banda con el pie en inversión y realizar el gesto de eversión. (19) En relación a las movilizaciones, ayuda a una cierta disminución de la kinesiophobia.

Otro de esos estudios, generó un plan de recuperación tanto con ejercicios propioceptivos como de equilibrio, y de fortalecimiento muscular para la zona afectada. Dicho trabajo, constaba de 388 pacientes con ELT grado III, unos realizaron el tratamiento quirúrgico, los cuales presentaban posteriormente más dolor, lesiones e inestabilidad; en cambio el otro grupo se les otorgó el tratamiento conservador. Aquel grupo que se sometió al tratamiento conservador se incorporaron antes a realizar alguna actividad deportiva, o al trabajo. (36)

En un estudio donde se habla del dolor crónico cervical, se dice que este dolor provoca una pérdida de la estabilidad corporal, a través del SNC, al ser mantenido en el tiempo. Esa información aferente no se modula correctamente, produciendo cambios en la cortical. Otros establecen una cierta correlación con los factores sociales, tales como la ansiedad, el estrés, o incluso a la kinesiophobia. Si se llega a mejorar la estabilidad con ejercicios de propiocepción puede llegarse a disminuir esa pérdida de estabilidad postural, reduciendo por ende el dolor. (37)

En cuanto a las movilizaciones se encontró artículos que se realizaban junto al tratamiento convencional en el postoperatorio de una fractura de la cabeza tibial, distal del radio y de un enclavado femoral retrógrado se observó una mejora del ROM y una disminución del dolor, frente al grupo que no se le implementó las movilizaciones de Mulligan (23,36,38). Con respecto a estos datos, cabe destacar que la movilización de la articulación del tobillo mejora la estabilidad, y el control postural dinámico, por lo que, tras la explicación de anteriores estudios (33) se considera una mejora de la estabilidad. (39)

Por lo tanto, vamos a diseñar un estudio comparando lo que se propone como protocolo para pacientes con dolor crónico de tobillo, con el uso de propiocepción, añadiendo las movilizaciones.



Este estudio científico puede llegar a aportar si el uso de propiocepción junto a movilizaciones puede ayudar a los pacientes que sufren un dolor crónico y tienen kinesiofobia, intentando ganar movimiento con ejercicios propioceptivos, que tal y como se ha comentado anteriormente, ayudan a mejorar la estabilización, haciendo que disminuya el dolor, y posteriormente ver con las movilizaciones si se podría aumentar el ROM, ayudando a ver al paciente que no hay dolor al mover el tobillo. Además, con las movilizaciones de Mulligan, los ejercicios que se hagan van a ser sin dolor, por lo que mejorará en cierto modo la kinesiofobia.

## 2. Evaluación de la evidencia

Termino libre	Decs	Mesh
<b>Fisioterapia</b>	Physical therapy specialty Physical therapy modalities	Physical therapy specialty Physical therapy modalities
<b>Propiocepción</b>	proprioception	proprioception
<b>Terapia del movimiento</b>	Motion therapy, Continuous passive	Motion therapy. Continuous passive
<b>chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain</b>	x	x
<b>Chronic pain</b>	Chronic pain	Chronic pain
<b>Inestabilidad</b>	Joint instability	Joint instability
<b>kinesiofobia</b>	Kinesiophobia	Kinesiophobia
<b>Ankle joint</b>	Ankle joint	Ankle joint

Tabla 2. Términos Decs y Mesh. Elaboración propia

Las búsquedas realizadas se han llevado a cabo de forma manual, realizando las mismas búsquedas en ambas bases de datos (PUBMED Y EBSCO). Estas mismas se han realizado con los boleanos “OR” y “AND”, junto con los filtros de los “últimos 5 años”, y “adultos de 19-44 años”.

## 2.1. Estrategia de búsquedas

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos utilizados
EBSCO	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND ["Chronic ankle instability OR cai OR functional ankle instability OR recurrent ankle sprain"]	292	6
EBSCO	["Chronic ankle instability OR cai OR functional ankle instability OR recurrent ankle sprain"] AND ["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Proprioception"	22	0
EBSCO	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Proprioception" AND "chronic pain" AND "Kinesiophobia"	1	1
EBSCO	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "joint instability" AND "Proprioception" AND "Ankle joint"	19	0
EBSCO	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Chronic pain" AND "Motion therapy, continuous passive"	2	0
EBSCO	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Motion therapy, continuous passive" AND "Ankle joint"	0	0
EBSCO	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Motion therapy, continuous passive" AND "Joint instability"	1	0
EBSCO	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND	228	1

	"Motion therapy, Continuous passive"		
<b>EBSCO</b>	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Joint instability" AND "Kinesiophobia" AND "ankle joint"	0	0
<b>EBSCO</b>	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Joint instability" AND "Kinesiophobia"	3	0
<b>EBSCO</b>	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Joint instability" AND "Ankle joint"	186	2
<b>EBSCO</b>	["Physical therapy modalities" OR "Physical therapy specialty"] AND "Kinesiophobia" AND "Chronic pain"	173	5
<b>Total:</b>		927	15

Tabla 3. Búsquedas en EBSCO. Elaboración propia.

<b>Base de datos</b>	<b>Estrategia de búsqueda</b>	<b>Artículos encontrados</b>	<b>Artículos utilizados</b>
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain"	790	12
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain" AND "kinesiophobia"[Mesh]	2	1
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical	3	0

	Therapy Specialty"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh] AND "Proprioception"[Mesh]		
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Proprioception"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh]	104	7
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh]	712	4
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain"	0	0
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh]	14	0
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh]	22	0
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND	2	0

	"Ankle joint"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh]		
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh]	2	0
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Ankle Joint"[Mesh] AND "Joint Instability"[Mesh]	161	0
<b>PUBMED</b>	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh] AND "Chronic pain"[Mesh]	1	1
<b>Total:</b>		<b>1813</b>	<b>25</b>

Tabla 4. Búsquedas en Pubmed. Elaboración propia.

### 2.3. Diagrama de flujo

Flujograma:

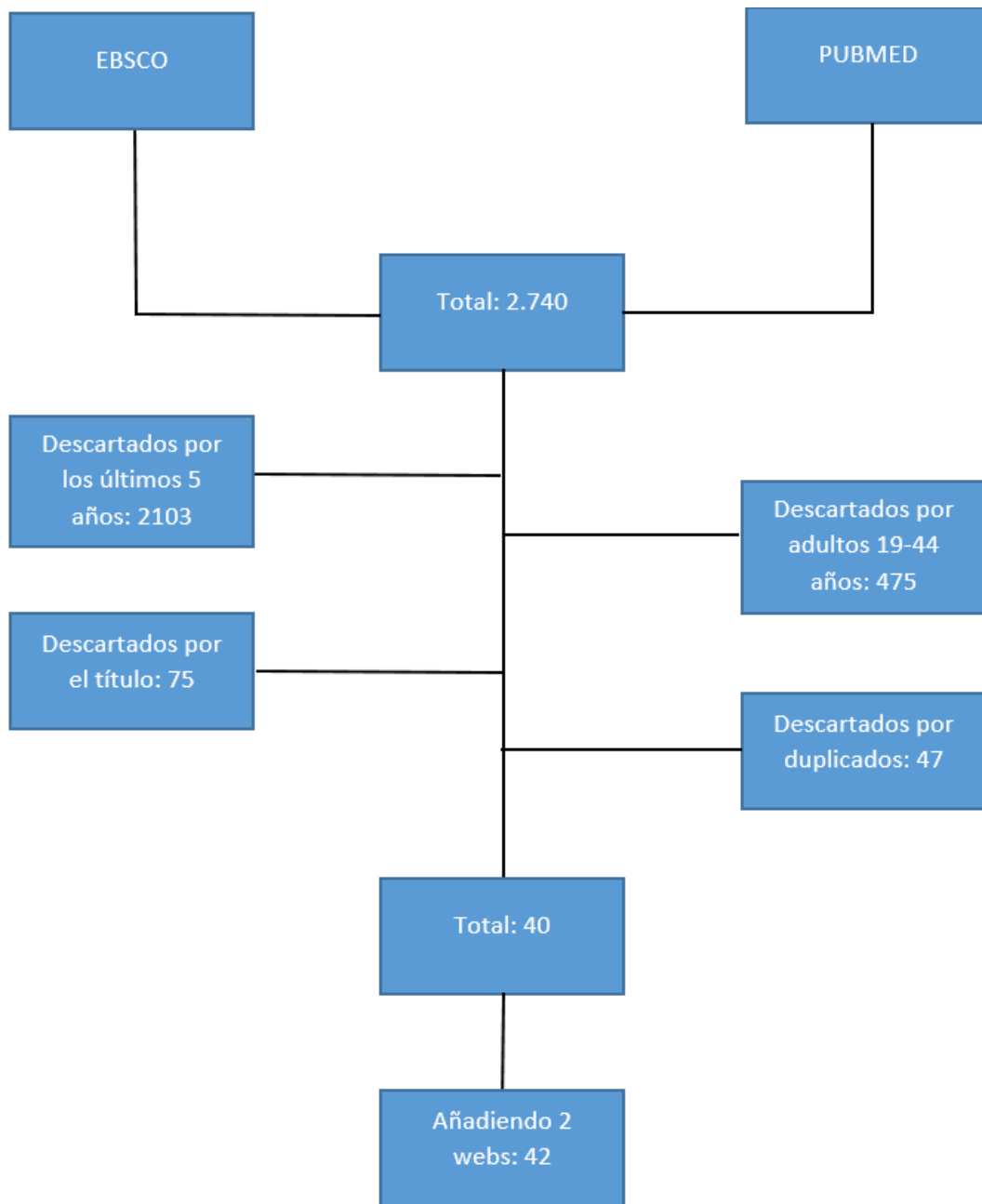


Gráfico 1. Flujograma. Elaboración propia.

### **3. Objetivos del estudio**

#### **3.1. Objetivo principal**

Valorar la influencia de añadir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia en personas con dolor crónico de tobillo, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia.

#### **3.2. Objetivos secundarios**

1- Valorar la influencia de añadir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, en la mejora de la estabilidad, medido con el Y-balance test, en personas con dolor crónico de tobillo, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia.

2- Valorar la influencia de añadir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, en la disminución del dolor, medido con la escala visual analógica (EVA), en personas con dolor crónico de tobillo, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia.

3- Valorar la influencia de añadir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, en la disminución de la kinesiofobia, medido con el Tampa scale for kinesiophobia I, en personas con dolor crónico de tobillo, frente a solo usar el tratamiento habitual de fisioterapia.



## **4. Hipótesis**

Incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, en personas con dolor crónico de tobillo, es más eficaz que solo realizar el tratamiento habitual de fisioterapia en la mejora de la estabilidad (medido con el Y-balance test), la disminución del dolor (medido con la escala visual analógica (EVA)) y de la kinesiophobia, (medido con el Tampa scale for Kinesiophobia I)

## **5. Metodología**

### **5.1. Diseño**

Se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorizado, experimental, simple ciego, donde los investigadores y el profesional estadístico desconocen el grupo que les corresponde, con el fin de evitar posibles sesgos a la hora de realizar tanto las mediciones como el tratamiento administrado. En este estudio es imposible cegar a los participantes puesto que a la hora de firmar la hoja de información del estudio, se les ha informado de forma minuciosa del tratamiento a seguir dependiendo del grupo al que pertenezcan, al grupo control o grupo experimental. Se realizarán 2 mediciones, dentro de las variables dependientes, una antes de empezar el estudio (pre-tratamiento) y otra al finalizar el estudio (post-tratamiento), para establecer las diferencias.

La muestra se divide en 2 grupos de forma aleatoria:

- Grupo control (grupo X): se les realizará el tratamiento habitual de fisioterapia.
- Grupo experimental (grupo Y): se le incluirá la movilización al tratamiento habitual de fisioterapia.

Antes de realizar este tipo de estudio, se necesitará la aprobación de dicho Comité Ético de la investigación. Este evaluará la aceptabilidad ética que tiene el estudio, y si este cumple los objetivos acreditados por las autoridades sanitarias, disponible en el (Anexo IV). Además, cumple los derechos establecidos en 1964 por la declaración de Helsinki en seres humanos. En cuanto a los aspectos éticos.

A los participantes se les hará entrega de "Hoja de información al participante" (Anexo V) en esta misma hoja, aparte de explicarles cómo se va a llevar a cabo el proyecto de investigación, habrá un apartado donde se explicarán los posibles riesgos que pueda acarrear participar en este estudio. Además, se les entregará una "hoja de recogida de datos" (Anexo VI) Junto a estos documentos se les sumará el "Consentimiento informado" (Anexo VII) el cual deberán firmar antes de empezar el tratamiento, junto al documento de revocación (Anexo VIII) en el caso de que no quieran seguir con el estudio el tiempo establecido, 4 semanas.

## 5.2. Sujetos de estudio

La población diana a la que va dirigido este estudio es a mujeres y hombres con dolor crónico de tobillo, que cursen con CAI, siendo dicha población sujetos que se localicen en el Hospital universitario de La Paz, y en el Hospital Carlos III, al ser este último una integración del primero.

El tipo de muestreo es un no probabilístico, más concretamente, un aleatorio simple. Para sacar dichas muestras se obtendrá una lista de toda la población y se meterá en "randomizer.org" metiendo los datos necesarios. Para ello, se establecerá un número por individuo que entre al estudio, por orden de entrada (nº1 al primero que ingrese al estudio, nº2 al segundo que ingrese al estudio, etc.) se seleccionará:

Conjunto de números = 1.

Rango de números del 1-20.

Cada número de un conjunto sea único.

Marcadores de lugar desactivados.

La muestra se ha cogido en el distrito de Fuencarral-El Pardo, y zona del barrio del Pilar, zonas localizadas a los alrededores de ambos hospitales por cercanía y recursos económicos.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Adultos de los 19-44 años	Que no comprendan entre los 19-44 años
Diagnóstico de CAI	Que tome analgésicos, u otros fármacos que alivien los síntomas
Hablar castellano	Que no hable castellano
Con kinesiofobia	Que no tengan kinesiofobia
Con dolor crónico	

Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia.

Una vez visto los criterios tanto de inclusión como los de exclusión, tendrán que firmar un formulario, consentimiento informado, afirmando que se comprometen a participar en el estudio de manera voluntaria.

Para poder calcular el tamaño de la muestra, entre 2 medias, la fórmula que se llevará a cabo es la siguiente:

$$n = \frac{2K \times SD^2}{d^2}$$

Con respecto a esta fórmula, las abreviaturas son:

n = tamaño de la muestra.

K = constante.

SD = desviación típica.

d = precisión.

Con respecto al parámetro "K", de la fórmula anterior, el cual depende del nivel de significación ( $\alpha$ ), y de la potencia estadística ( $1 - \beta$ ). En relación con esto, el tamaño de la muestra se establece gracias a 3 parámetros:

El nivel de confianza ( $1 - \alpha$ ), en este estudio será de un  $0,05 = \alpha$ , esto quiere decir que se puede arriesgar hasta un 5% de posibilidad de cometer un error tipo I, y se eligió un nivel de confianza del 95%, siendo esta la posibilidad de que el valor que se ha calculado esté dentro de los rangos establecidos.

La varianza, es una medida estadística, la cual nos indica que tan dispersa están los valores que se han obtenido, con respecto a la media.

La precisión, cuanto varianza hay entre los datos, en este estudio será un 3%.

Vistos estos datos el valor de K, se establecerá usando un nivel de significación del 5% (el que se usa para los distintos estudios del ámbito sanitario), junto a una potencia estadística del 80%; por lo que con respecto a la siguiente tabla:

Potencia estadística ( $1 - \beta$ )	Nivel de confianza ( $\alpha$ )		
	5%	1%	0,10%
80%	7,8	11,7	17,1
90%	10,5	14,9	20,9
95%	13	17,8	24,3
99%	18,4	24,1	31,6

Tabla 6. Nivel de significación y poder estadístico. Elaboración propia.

Con relación a la tabla anterior, el valor K es de 7,8.

Con respecto a los valores de la SD, se han usado los obtenidos en el estudio de Hatice Gül et al (30) con el cual se conseguirá la variable de kinesiofobia. La medición se realizará para obtener el dato "d" que será la diferencia medida entre el pre-tratamiento y el post-tratamiento. Dicho dato se obtendrá del coeficiente de variación (CoV) equivalente al 10% de la variable.

Para la variable estabilidad y dolor, nos basaremos en la tesis doctoral de Cruz Díaz David (6) para la obtener la (SD):

$$n = \frac{2x(7,8) x (6,8)^2}{2,98^2} = 81,23$$

El resultado se redondea a 81 sujetos.

Para la variable kinesiofobia, los datos obtenidos, para la (SD) se harán a través del estudio de Hatice Gül et al (30):

$$n = \frac{2x(7,8) x (8,6)^2}{(5)^2} = 46,15.$$

El resultado se redondea a 46 sujetos.

Teniendo estos datos en cuenta, el total de sujetos que necesita el trabajo serán de 162, puesto que en cada grupo se recogerá los participantes requeridos para llevar a cabo el proyecto de investigación, pero habrá que sumarle un 10% por las posibles probabilidades de pérdida (sujetos que decidan abandonar el estudio).  $81 \times 0,10 = 8,1$ . Por lo que 81 (siendo los sujetos necesarios para cada grupo) se le sumará 8,1, dando de resultado 89,1 sujetos necesarios por grupo. La muestra final será de 178,2 redondeando a 178.

n = 89 sujetos.

La muestra total = 178 sujetos.

### 5.3. Variables

Las variables de este estudio se muestran en la siguiente tabla:

Variable	Tipo	Unidad de medición	Forma de medir
<b>Estabilidad</b>	Cuantitativa continua	Asimetría (+4cm) Simetría (-4cm)	Y-balance test
<b>Kinesiofobia</b>	Cuantitativa continua	1 (totalmente en desacuerdo) 4 (totalmente de acuerdo)	Tampa scale for Kinesiophobia I
<b>Dolor</b>	Cuantitativa continua	1-4 (dolor leve) 5-6 (dolor moderado) 7-10 (dolor severo)	Escala analógica visual (EVA)

Tabla 7. Variables dependientes. Elaboración propia.

Con respecto a la estabilidad, el Y-balance test (40) es una prueba que se utiliza para evaluar el control postural dinámico, en 3 direcciones distintas:

- Anterior (ANT)
- Postero-medial (PM)
- Postero-lateral (PL)

El sujeto se colocará en apoyo monopodal, tal como se muestran en las imágenes en el (Anexo IX), sobre la plataforma a medir, la cual contará con 3 direcciones (comentadas anteriormente). Tendrá que empujar con el pie contrario al que se va a evaluar, en que se

encuentra en el aire, un indicador que se deslizará a lo largo de cada dirección. Las medidas que se establecen son en centímetros (cm). Habrá dos mediciones:

- Distancia lograda= medida entre el pie de apoyo y la distancia alcanzada con el pie que se encuentra en el aire.
- Longitud del miembro inferior (MMII)= distancia entre la espina iliaca anterosuperior y el maléolo medial del tobillo.

El sujeto realizará la prueba 3 veces, siendo válidas. Para que un resultado sea válido, tendrá que empujar el indicador de medición lo más lejos que pueda, y ser capaz de volver a la posición de inicio (podrá ayudarse con el movimiento de los brazos), en el caso de que no pueda volver a dicha posición se repetirá dicho intento.

Una vez registrado los 3 intentos se cogerá la distancia más larga alcanzada, y se llevará a cabo la siguiente fórmula en cada una de las 3 direcciones:

$$\frac{\text{Distancia máxima alcanzada}}{\text{Longitud del MMII}} \times 100$$

Dicha fórmula nos dará la distancia máxima normalizada.

Después se realizará una conjunta entre las distancias máximas normalizadas de cada una de las direcciones:

$$\frac{DMN (ANT) + DMN (PL) + DMN (PM)}{3x (\text{longitud del MMII})} \times 100 = \text{calculo de la puntuación compuesta}$$

El test se realizará tanto para la pierna que se quiera medir como para la contralateral, en el caso de que haya una diferencia superior a 4 cm se considerará asimetría, si esta es inferior a 4 cm será simétrica.

Con relación al dolor, se usará la escala EVA usada por Rondón Figueroa F. (28) y por Ho-Jin Shin et al. (41) Se utiliza para calcular, dentro de una escala, el dolor y la fatiga. Establecerá una valoración que irá del 0 al 10, siendo 0 la ausencia del dolor, y el 10 la máxima sensación de dolor. (Anexo X)

En la variable kinesiofobia, se usarán los datos obtenidos del estudio de Gül et al (30) y el de Shastri et al. (42), donde utilizó una escala de kinesiofobia del proyecto de Yilmaz Ö et al del estudio de Gül et al. Se utilizó un cuestionario modificado turco del Tampa scale of kinesiophobia del original creado por Miller, Kopri y Todd en el año 1991. (Anexo XI)

Este cuestionario utiliza la misma puntuación que el original, siendo 17 preguntas donde, en cada una de ellas hay 4 respuestas posibles, siendo esta una escala Likert de 4 puntos:

- Totalmente en desacuerdo (1 punto)
- En desacuerdo (2 puntos)
- Estoy de acuerdo (3 puntos)
- Completamente, estoy de acuerdo (4 puntos)

Este test se creó con el objetivo de medir el miedo al movimiento o al levantarse.

Una vez completado la prueba, se sumarán los puntos, siendo la mínima puntuación posible 17, y la máxima 68, cuanto más se acerque a la puntuación máxima, mayor será su kinesiophobia. Se estableció que, si dicha puntuación sobrepasaba los 37 puntos, este sería un valor alto, por lo que empezaría a sufrir kinesiophobia.

En esta escala se observó que los ítems 2, 3, 6, 7 y 16 solía generar cierta duda, por lo que se les modificó un poco la forma de redacción de dichas preguntas, para que fuera más sencilla su comprensión lectora.

Variable	Tipo	Unidad de medición	Forma de medir
Tipo de tratamiento	Cualitativa nominal dicotómica	X	1 (grupo control X) 2 (grupo experimental Y)
Momento de la medición	Cualitativa nominal dicotómica	X	1 (pre-tratamiento) 2 (post-tratamiento)

Tabla 8. Variables independientes. Elaboración propia.

La variable tipo de tratamiento se hace dividiendo la muestra en 2 grupos uno el grupo control (X) a los que se les realizará el tratamiento habitual de fisioterapia, y el grupo experimental (Y) donde se incluirá la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia.

La variable momento de medición tendrá 2 valores, una medición pre-tratamiento, la cual se llevará a cabo el mismo día de la entrevista, y la medición post-tratamiento que se realizará (con las mismas pruebas) el último día del tratamiento, teniendo una duración de 1 mes.

## 5.4. Hipótesis operativa

### 1- Estabilidad

- Hipótesis nula (H<sub>0</sub>): No existen diferencias estadísticamente significativas al incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia, en la mejora de la estabilidad, medido con el Y-balance test, en personas con dolor crónico de tobillo.
- Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>): Existen diferencias estadísticamente significativas al incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia, en la mejora de la estabilidad, medido con el Y-balance test en personas con dolor crónico de tobillo.

### 2- Dolor

- Hipótesis nula (H<sub>0</sub>): No existen diferencias estadísticamente significativas al incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia, en la disminución del dolor, medido con la escala visual analítica (EVA), en personas con dolor crónico de tobillo.
- Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>): Existen diferencias estadísticamente significativas al incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia, en la disminución del dolor, medido con la escala visual analítica (EVA), en personas con dolor crónico de tobillo.

### 3- Kinesiofobia

- Hipotesis nula (H<sub>0</sub>): No existen diferencias estadísticamente significativas al incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia, en la disminución de la kinesiofobia, medido con el Tampa scale for kinesiophobia I, en personas con dolor crónico de tobillo.
- Hipotesis alternativa (H<sub>a</sub>): Existen diferencias estadísticamente significativas al incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual de fisioterapia, frente a solo utilizar el tratamiento habitual de fisioterapia, en la disminución de la kinesiofobia, medido con el Tampa scale for kinesiophobia I, en personas con dolor crónico de tobillo.



## 5.5. Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis

El investigador en cuestión irá al Hospital universitario de La Paz, junto al Hospital Carlos III (el cual está integrado al primero), para informar a los centros sobre el estudio que se pretende realizar. Antes de ir a los hospitales se pondrá en contacto con los centros para comunicarles dicha propuesta. En el caso de que acepten se lo comunicarán a los médicos o rehabilitadores para trasladarle a aquellos sujetos que cursen con dolor por inestabilidad crónica de tobillo.

Después de informar a los participantes del estudio, junto a la firma del consentimiento informado (por lo que se declaran informados del estudio y autorizan de esta manera la participación al mismo), se realiza una recogida de sus datos personales (ANEXO VI) por el profesional encargado de la investigación.

Con relación a la Norma vigente “Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales 3/2018” (LOPD) la cual nos habla de la protección de los datos personales en relación con las personas físicas.

Se le otorgará un número a cada participante del estudio, a modo de identificador, donde se reflejará en cada medición que se le haga. Las mediciones que se lleves a cabo serán de cada variable con las que cuenta el estudio, véase la estabilidad, la kinesiofobia, y el dolor.

Dichas mediciones se recogerán en la aplicación de “Excel”, en una hoja de cálculo.

TABLA RESUMEN de RECOGIDA de DATOS		
<b>Participante:</b>		
<b>Grupo (X / Y)</b>		
	<b>PRE</b>	<b>POST</b>
<b>Estabilidad</b>	( <-4 o >4)	
<b>Kinesofobia</b>	(17-68)	
<b>Dolor</b>	(1-10)	

Tabla 9. Resumen de recogida de datos. Elaboración propia.

Dichos datos recogidos en la tabla anterior de Excel se analizarán con el programa IBM SPSS Statistics (versión 30.0.0), para el análisis estadístico.

Una vez visto la recogida de datos, se pasaría al análisis estadístico, siendo su objetivo principal es el de comparar la eficacia de ambos tratamientos por separado, a través de 2 tipos de análisis:

Análisis descriptivo: Con el fin de organizar y resumir los datos de las variables dependientes del estudio, para adquirir los datos de tendencia central siendo 3 (media, moda y mediana), medidas de dispersión, para valorar que tan dispersos o agrupados están los datos dentro de cada conjunto, siendo 3 (SD, rango y varianza), las medidas de posición, con la intención de ubicar los datos dentro de un conjunto de valores, a través de 2 medidas (percentil y cuartil), y para finalizar con las medidas de forma, con el objetivo de describir detectar los sesgos que pudiera haber, y que tan de concentrados están los datos en relación con la media (asimetría y curtosis).

Análisis inferencial: Para realizarlo se hará a través de un contraste de hipótesis bilateral, con el objetivo de ver si la prueba estadística que se va a ejecutar contiene la evidencia necesaria para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), la cual plantea que no hay diferencias estadísticamente significativas, a favor de una hipótesis alternativa ( $H_a$ ), que indicaba que hacía diferencias estadísticamente significativas.

A priori, con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, prueba no paramétrica, se comprueba si la muestra del estudio se distribuye de forma normal o no, se usará dicha prueba puesto que  $n > 30$ . Asimismo, se usará el test de Levene para contrastar la igualdad de varianzas, con la intención de valorar si los datos de este estudio son homogéneos o no.

Con relación a lo comentado anteriormente, si los resultados del test de Kolmogorov-Smirnov y el de Levene, son superiores a 0,05 se establece la normalidad de la muestra y la homogeneidad de varianzas; además, luego se llevaría a cabo la prueba paramétrica de la t de Student para muestras independientes, con el objetivo de sacar el dato del nivel de significación de la diferencia entre la medición del pre-tratamiento y post-tratamiento. Si por el contrario dicho valor fuese inferior a 0,05 se diría que la muestra no se distribuye de forma normal ni homogénea, por lo que, en vez de realizar, en este caso, la prueba t de Student, se utilizará la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, para muestras independientes, al no cumplir con la suposición de normalidad.

Teniendo en cuenta esto, tanto en la prueba t de Student como en la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, si ( $p$ ) que es el valor de significación es mayor a 0,05 ( $p > 0,05$ ) se aceptará la hipótesis nula ( $H_0$ ) al no existir diferencias estadísticamente significativas entre el pre-tratamiento y el post-tratamiento entre el grupo control (grupo X) y el grupo experimental (grupo Y), y en contraposición, si ( $p < 0,05$ ) se rechazaría la hipótesis nula y se aceptaría la hipótesis alternativa ( $H_a$ ) al existir diferencias estadísticamente significativas entre el pre-tratamiento y el post-tratamiento entre el grupo control (grupo X) y el grupo experimental (grupo Y).

## **5.6. Limitaciones del estudio**

Unas de las principales limitaciones con las que cursa el estudio son:

- La imposibilidad de realizar otro tipo de cegamiento que no sea el simple ciego, puesto que antes que se les entrega a los pacientes una hoja de información del estudio, pudiendo cegar solo al analista de los datos, que no va a saber que datos son de cada grupo.
- El tiempo para poder realizar dicho estudio, puesto que ha hecho que no se pueda hacer lo más completo que se hubiese querido, metiendo más tipos de variables como serían tanto el sexo como la cantidad de actividad física que hace cada sujeto, puesto que en muchos estudios tienen estas dos variables como datos relativamente significativos, puesto que las mujeres tienen una mayor predisposición de tener hiperlaxitud ligamentosa, sufriendo más CAI.
- La falta de protocolos de movilizaciones de Mulligan.

## **5.7. Equipo investigador**

El equipo de investigación se dividirá en:

- Investigador principal: Óscar Tombelle Vírseda, fisioterapeuta graduado en la Universidad Pontificia de Comillas.
- Fisioterapeutas: Las mediciones las realizará un fisioterapeuta por grupo, con una experiencia profesional de más de 3 años de experiencia.
- Evaluador-analista: Fisioterapeuta graduado con un máster en investigación, que controle el programa de IBM SPSS Statistics.
- Médicos: Los encargados de derivar a los pacientes, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, para llevar a cabo el proyecto.

## **6. Plan de trabajo**

### **6.1. Diseño de la intervención**

Una vez diseñado el plan de estudio, será necesario la aprobación del Comité de Ética de Investigación Clínica, en el Hospital Universitario de La Paz.

Tras la aceptación del comité el equipo investigador se reunirá para organizarse correctamente. Se agruparán a los médicos de cada hospital (Carlos III y La Paz) en sus respectivos hospitales, para expresarles de primera mano el proyecto de investigación, con el objetivo de que, si les llega algún paciente con dolor crónico de tobillo, tras una CAI, teniendo en cuenta tanto los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente elijan libremente participar en dicho estudio. En el caso hipotético de que no se pudieran reunir todos los médicos en cuestión, se les enviaría un correo en conjunto informándoles del proyecto. En el caso de que los sujetos acepten su intervención, los médicos les facilitarán un correo electrónico, del investigador principal del estudio, para que se pongan en contacto, informándose de cómo se va a organizar, y a llevarse a cabo (dando toda la información pertinente).

Si los individuos, después de la información facilitada vía correo electrónico siguiesen interesados, se acordará una entrevista inicial. En dicha entrevista se les otorgará una serie de datos de cuáles son los objetivos del proyecto de investigación, junto al consentimiento informado (Anexo VII) el cual deberán firmarlo antes de iniciar en el estudio.

Una vez informado se les dará en su lugar, una hoja a rellenar sobre sus datos personales (Anexo VI), de la que se obtendrá una copia para el fisioterapeuta encargado de la medición.

Finalmente se realizará la aleatorización de los sujetos, al tener un mínimo de 161 participantes, teniendo en cuenta que deben llegar a 178 individuos añadiendo ese 10% a cada grupo, por posibles bajas del estudio. A través de la página web "randomizer.org", como se explicó en el apartado 5.2. En ese momento se pondrán en contacto con los participantes, vía teléfono o correo electrónico, para acordar un día para la medición pre-tratamiento, para sacar los datos de las variables dolor, kinesiofobia e inestabilidad.

En el caso de la variable de inestabilidad, se medirá con la prueba "Y-balance test" (Anexo IX) valorando el grado de asimetría o simetría, donde obtendremos la estabilidad del participante.

Para las mediciones de la variable dolor, será a través de una escala EVA (Anexo X) para valorar la intensidad del dolor que padece el sujeto.

Y en el caso de la variable kinesiofobia, tendrá que rellenar un cuestionario de 17 preguntas (Anexo XI), para observar si tienen un grado alto o bajo de kinesiofobia.

Los datos, una vez realizados se mandarán, ese mismo día al analista, los resultados adquiridos en estas 3 pruebas; además también se les otorgará el número de identificación del participante en cuestión para que quede registrado. Puesto que al final del tratamiento se les dará una hoja con todos los resultados del proyecto.

Para comenzar con el tratamiento, vamos a llevar a la práctica el protocolo de una inestabilidad crónica de tobillo (tratamiento habitual) el cual se hace en ambos grupos, pero con la excepción de que al grupo Y, se le incluirá las movilizaciones.

Para el grupo Y (experimental) se realizará primero el protocolo de movilizaciones de Mulligan, seguido posteriormente del tratamiento habitual.

Para la realización del protocolo de movilizaciones de Mulligan, se va a llevar el protocolo nombrado en una revisión sistemática realizada por Flores Vega et al (24), donde hace referencia al protocolo realizado por Cruz Díaz et al.

La maniobra en cuestión se denomina (MWM\_WB) "Mobilization with movement Weight-bearing" El sujeto tendrá que colocarse sobre la camilla de tratamiento de pie, una vez en esa posición, colocará la pierna afectada, por dolor crónico de tobillo tras CAI, delante del pie contrario, tal y como se muestra en la imagen (Anexo XII) Una vez situado en dicha posición, el fisioterapeuta colocará una cincha de Mulligan por la parte posterior del tobillo (parte inferior del maléolo medial) y por la cintura del fisioterapeuta. Se cogerá con ambas manos el astrágalo y el calcáneo, mientras el fisioterapeuta trasladará su peso hacia su parte posterior, realizando un deslizamiento anterior de la tibia sobre el astrágalo, generando por ende un deslizamiento posterior del astrágalo, ayudándose de las manos.

Dicho tratamiento tendrá que hacerse en ausencia de dolor, tal y como comenta Mulligan en su técnica, en el caso de que este aparezca, el susodicho tendrá que decírselo al fisioterapeuta para que haga un reajuste de las todas de contacto para evitar esa molestia.

Se realizarán 2 series de 10 repeticiones.

Tratamiento habitual:

El principal objetivo es conseguir una buena ratio entre la musculatura flexora dorsal y la flexora plantar, al igual que entre la musculatura flexora y extensora tanto de rodilla como de cadera, para que el cuerpo tenga un mejor reparto de las cargas en estas articulaciones, y que el tobillo no se lleve la mayor parte del impacto. Tal y como nos comenta Ibarra L.G et al (16). Añadiendo el control motor, y ejercicios tanto de propiocepción y coordinación. (25)

Se realizará el protocolo que propone el trabajo de Tasende López, Xeiila (25) Dichos ejercicios se mostrarán en (Anexo XIII)

Se empezará con unos ejercicios de control motor, enfocados en la conciencia corporal y disociación de la zona lumbo-pélvica:

1. “Escáner Corporal”: Consisten en que el sujeto debe reconocer y tomar conciencia de cuál es la postura que suele tener de manera natural, y ver si alguno de los dos MMII tiene un mayor apoyo que otro, en ese caso deberá intentar realizar el mismo apoyo con ambos lados.
2. “Perro gato”: Dicho ejercicio tiene como principal objetivo identificar y reeducar la posición neutra de la zona lumbo- pélvica, y como se mueven dichos segmentos en el espacio. En el momento de la inspiración se realizará una anteversión pélvica junto a una extensión de la columna, sintiendo como si te tirasen de una cuerda hacia el techo; mientras que en la espiración se generará una retroversión pélvica y flexión de la columna lumbar. Acompañándolo con la cabeza.
3. “Toma de conciencia y reeducación de la posición neutra de la zona lumbo-pélvica en sedestación”: En sedestación colocarse en posición neutra, y en la inspiración se avanzará a anteversión y en la espiración a retroversión.

A continuación, se pasaría a los ejercicios de fortalecimiento de la musculatura de la zona del tobillo y del pie:

4. “Ejercicio para la pronación”: Paciente en sedestación, rodillas en extensión, sujetar una banda elástica para desencadenar la activación de la musculatura pronadora. Como variante, atar la banda elástica a un punto fijo evitando apoyar la la cara interna del pie. Ambos sin mover la rodilla.
5. “Dorsiflexión de tobillo con banda elástica”: En sedestación con las rodillas extendidas, atar una banda elástica por detrás del pie para generar resistencia.
6. “Pie corto”: Tiene como objetivo trabajar la musculatura intrínseca del pie, tendrá que intentar marcar el arco plantar, trabajando, además, el tibial anterior (musculo encargado, entre otras cosas, de levantar el arco plantar)
7. “Isométrico de flexión plantar”: Su finalidad es el aumento de fuerza en la zona posterior de la pierna, véase el tríceps sural (soleo, gastrocnemio interno y externo). Apoyándose, a modo de ayuda sobre una superficie estable si fuera necesario.

Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura de la cadera:

1. “Abducción y rotación externa de cadera en DL”: Aumentar la fuerza de los rotadores externos. Sujeto en posición de triple flexión y realizar fuerza con una banda elástica.
2. “Extensión de cadera”: Sujeto en bipedestación, mirando hacia la pared, con flexión de rodilla a 90°, y con una ligera flexión de cadera. Con doble trabajo, puesto que la otra pierna trabaja a nivel propioceptivo al estar en apoyo monopodal.

3. “Sentadillas”: Trabajando la fuerza del MMII en conjunto.

Ejercicios de propiocepción:

1. “Transferencia de peso”: En superficie inestable (taco de yoga), con apoyo monopodal, intentar colocar el peso lo más centrado posible sobre el pie que se encuentra apoyado
2. “Transferencia de peso sobre bosu”: Lo mismo que el ejercicio anterior, pero sobre un bosu.

Ejercicios de coordinación encaminados a la marcha, para realizar un correcto apoyo en cada fase de la marcha.

1. “Disociación talón-punta”: reeducar la colocación que tiene tanto el talón como el pie en cada fase de la marcha. Apoyar el talón en la fase inicial, mientras que en el despege se apoya la punta del pie (antepie)
2. “Escalón”: Para trabajar la marcha al subir y bajar escaleras, con un step. Apoyar el talón al bajar el escalón y al subir el pie de atrás (al ser la fase de propulsión) se apoyará el antepié.
3. “Marcha con obstáculos”: Para ampliar la longitud de la zancada en la marcha. Que apoye un pie entre cada palo.

## 6.2. Etapas de desarrollo

Para desarrollar las etapas de desarrollo que ha tenido el estudio, a continuación, se mostrará una tabla a modo de resumen, con las fechas señaladas que se han realizado a lo largo del proyecto, al igual que las futuras:

<b>Etapas de desarrollo</b>	<b>Fechas establecidas</b>
<b>Búsqueda de artículos</b>	Octubre-noviembre del 2024
<b>Información de antecedentes y posterior redacción</b>	Diciembre del 2024
<b>Realización de los apartados del 2-5</b>	Enero-marzo 2025
<b>Finalización del apartado de plan de estudio</b>	Abril 2025
<b>Solicitud al (CEIC)</b>	Abril-mayo del 2025
<b>Propuesta a los 2 centros hospitalarios</b>	Junio del 2025
<b>Entrevista con los participantes</b>	Julio-agosto del 2025
<b>Mediciones para el pre-tratamiento</b>	Julio-agosto del 2025 (tras realizar la entrevista)
<b>Ejecución del plan de estudio</b>	Julio-agosto del 2025 (Semana próxima a la medición) cada grupo estará un total de 1 mes (4 semanas)
<b>Mediciones para el post-tratamiento</b>	Septiembre-octubre del 2025

<b>Analizar los datos obtenidos</b>	Diciembre del 2025 a Enero del 2026 (duración de 2 meses)
<b>Adquirir los resultados y la publicación de los mismos</b>	Marzo del 2026 (duración de 1 mes)

Tabla 10. Etapas del desarrollo y fechas establecidas. *Elaboración propia.*

### 6.3. Distribución de tareas de todo el equipo investigador

Dependiendo del profesional sus tareas serán unas u otras.

#### El investigador principal:

- Llevar a cabo el proyecto de investigación.
- Redactar el estudio.
- Solicitar el CEIC.
- Solicitar a los hospitales pertinentes sobre el mismo, para poder llevarlo a cabo.
- Explicar a los participantes/ voluntarios de que va el proyecto.
- Entregares la hoja de recogida de datos personales y el consentimiento informado.
- Valoración de los sujetos que participan en el proyecto.
- Redactar sobre los resultados obtenidos en el apartado de conclusiones.

#### Fisioterapeutas:

- Realizar las mediciones
- Llevar a cabo el tratamiento habitual de fisioterapia y el de incluir a ese tratamiento las movilizaciones pertinentes.

#### Evaluador-analista:

- Reunir los datos obtenidos en las mediciones, realizadas por los otros fisioterapeutas, tanto las pre-tratamiento como las post-tratamiento.
- Analizar dichos datos, con el programa de IBM SPSS Statistics.
- Interpretar los datos y generar un documento donde se recojan los resultados, que será entregado al investigador principal (Óscar Tombelle Vírseda)

#### Médicos:

- Lanzarán la propuesta a aquellos sujetos que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, para que se apunten al estudio.
- Dar los datos pertinentes para poder comunicarse con el investigador principal (correo electrónico)



#### **6.4. Lugar de realización de proyecto**

El proyecto se realizará en el Hospital de La Paz y en el Carlos III.

Ubicaciones:

- Hospital de La Paz: Paseo de la castellana Nº 261, zona Fuencarral el Pardo, con código postal 28046. Metro Begoña (línea 10).
- Hospital Carlos III: Calle Sinesio Delgado Nº10, zona Fuencarral el Pardo, con código postal 28029.

Tanto las mediciones como el tratamiento se llevarán a cabo en la universidad Pontificia de Comillas, de la escuela de Enfermería y Fisioterapia de San Juan de Dios, situada en la avenida San Juan de Dios nº1. (parada de Renfe Ciempozuelos, línea C-3) (Anexo XIV)

## 7. Listado de referencias

1. L. M, J. I. Efectos de la terapia activa en deportistas con inestabilidad crónica de tobillo: una revisión sistemática. *Cuestiones de Fisioterapia* 2024 January 1;53(1):58–69.
2. Powden CJ, Hoch MC, Jamali BE, Hoch JM. Response Shift After a 4-Week Multimodal Intervention for Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*. 2019;54(4):397–402.
3. Galleher C, Carson M, Ford S, Harne A, Norris T. Applying the Clinical Practice Guidelines and the Literature on Ankle Instability: A Case Series. *ORTHOP PHYS THER PRACT*. 2020;32(4):230–236.
4. Studocu.com. Tobillo Resumen de Kapanji año 2020:1-15. [Internet]. Universidad Católica de La Plata, Argentina. [citado el 14 noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-catolica-de-la-plata/biomecanica/tobillo-resumen-de-kapandji-ano-2020/15986827>
5. Park D, Kim B, Kim Y, Park S. A three-week intervention emphasized diagonal eccentric contraction on balance and joint position sense and ankle strength in subjects with ankle instability: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2021;34(1):95–101.
6. De F, Salud LA, Díaz DC, Antonio DD, Amat M, Fidel DD, et al. Inestabilidad crónica de tobillo: Tratamiento mediante movilizaciones articulares y un programa de entrenamiento propioceptivo. *Revista clinical rheumatology* :1–148.
7. Powden CJ, Hoch JM, Jamali BE, Hoch MC. A 4-week multimodal intervention for individuals with chronic ankle instability: Examination of disease-oriented and patient-oriented outcomes. *J Athl Train*. 2019;54(4):384–96.
8. Jb F, Lesley T, I H, Dj C, Jt H. Whole-body vibration and stretching enhances dorsiflexion range of motion in individuals with chronic ankle instability. *Phys Ther Sport* 2020;44(7):1–7.
9. Ferrero J, Vega J, Dalmau-Pastor M. Anatomía de la sindesmosis tibioperonea. *Monografías de Actualización de la SEMCPT 2019 /05/01(Mon. Act. 2019. Núm. 11):03*.
10. M. Dalmau-Pastor &, F. Malagelada &, M. Guef JV. Anatomía del tobillo. *Rev Esp Artroc Cir Articul*. 2020;27(1):5-11 2020 Mar;Vol. 27. Fasc. 1. Núm. 67:5–11.
11. Richard L. Drake, A. Wayne Vogl PhD, Adam M.W. Mitchell. Gray. Anatomía para estudiantes. N.º: 4 edición ed.: Elsevier; 2020.

12. Viladot Voegeli A. Biomecánica del tobillo y de la subastragalina. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo* 2022;14(1).
13. Machado M, Amado P, Babulal J. Ankle instability – review and new trends. *J Orthop Trauma Rehabil* 2021;28:221049172110355.
14. Lee JH, Jung HW, Jung TS, Jang WY. Reliability and usefulness of the single leg heel raise balance test in patients with chronic ankle instability. *Sci Rep.* 2021;11(1):20369.
15. Ifarraguerri AM, Torp DM, Thomas AC, Donovan L. Effects of Real-Time Video Feedback on Plantar Pressure Measures In Individuals With Chronic Ankle Instability During Walking. *International Journal of Athletic Therapy & Training.* 2019;24(6):229–234.
16. Ibarra L.G. Tratamiento De La Inestabilidad Crónica De Tobillo En El INR LGII. *INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN* 2023 oct (101):2–14.
17. Aiyer A, Murali S, Kadakia AR. Advances in diagnosis and management of lateral ankle instability: A review of current literature. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2023;7(12).
18. Powden CJ, Hoch JM, Jamali BE, Hoch MC. A 4-Week Multimodal Intervention for Individuals With Chronic Ankle Instability: Examination of Disease-Oriented and Patient-Oriented Outcomes. *J Athl Train* 2019;54(4):384–396.
19. Park D, Kim B, Kim Y, Park S. A three-week intervention emphasized diagonal eccentric contraction on balance and joint position sense and ankle strength in subjects with ankle instability: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2021;34(1):95–101.
20. Negahban H, Daghighi M, Raeesi J, Sayyed Hosseinian SH, Mousavian A, Varasteh Hajipour M, et al. Comparing the effects of ankle integral and conventional physiotherapy on pain, range of motion, balance, disability, and treatment effectiveness in patients with chronic ankle instability: Randomized controlled trial. *CLIN REHABIL* 2023;37(3):362–372.
21. Yu R, Yang Z, Witchalls J, Adams R, Waddington G, Han J. Can ankle proprioception be improved by repeated exposure to an ankle movement discrimination task requiring step-landing in individuals with and without CAI? *PHYS THER SPORT* 2022;58(11):68–73.
22. Yalfani A, Azizian M, Gholami-Borujeni B. Adding Neurofeedback Training to Neuromuscular Training for Rehabilitation of Chronic Ankle Instability: A 3-Arm Randomized Controlled Trial. *Sports Health* 2024;16(5):797–807.

23. Kabst C, Tian X, Kleber C, Amlang M, Findeisen L, Lee G, et al. Prolonged Application of Continuous Passive Movement Improves the Postoperative Recovery of Tibial Head Fractures: A Prospective Randomized Controlled Study. *Biomed Res Int* 2022;2022:1236781.
24. Camilo Flores Vega, Daniel Vergara Ruedlinger. Beneficios de las técnicas de movilización del talo en el rango articular de tobillo y el balance en sujetos con inestabilidad Crónica del Tobillo:  
Una Revisión Sistemática. Universidad Andrés Bello; 2023.
25. Tasende López X. Abordaje fisioterapéutico en un caso de inestabilidad crónica de tobillo. 2022 Jun. 06:44–52.
26. Gervais-Hupé J, Filleul A, Perreault K, Gaboury I, Wideman TH, Charbonneau C, et al. What are the perceived needs of people living with chronic pain regarding physiotherapy services? A scoping review protocol. *PLoS ONE* 2023 February 2;17(2):1–10.
27. Galea Holmes MN, Wileman V, Hassan S, Denning J, Critchley D, Norton S, et al. Physiotherapy informed by Acceptance and Commitment Therapy for chronic low back pain: A mixed-methods treatment fidelity evaluation. *British journal of health psychology* 2022 September 1;27(3):935–955.
28. Rondón Figueroa F. Eficiencia de la técnica de Broström-Gould en el tratamiento quirúrgico de la inestabilidad lateral crónica de tobillo. *Rev Venez Cir Ortop y Traumatol* 2021;53(2):65–71.
29. Shin HJ, Kim SH, Jung HJ, Cho HY, Hahm SC. Manipulative Therapy Plus Ankle Therapeutic Exercises for Adolescent Baseball Players with Chronic Ankle Instability: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(14).
30. Gül H, Erel S, Toraman NF. Physiotherapy combined with therapeutic neuroscience education versus physiotherapy alone for patients with chronic low back pain: A pilot, randomized-controlled trial. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* (2587-1250) 2021;67(3):283–290.
31. Gillot T, L'Hermette M, Garnier T, Tourny-Chollet C. Effect of Fatigue on Functional Stability of the Knee: Particularities of Female Handball Players. *International Journal of Sports Medicine* 2019 June 1;40(7):468–476.

32. Muñoz-Barrenechea IA, Garrido-Beroiza MA, Achiardi O, Serón P, Marzuca-Nassr GN. [A systematic review of the functional effectiveness of kinesiotaping in individuals with ankle instability]. *Medwave* 2019 -05-22;19(4):e7635.
33. Alghadir AH, Iqbal ZA, Iqbal A, Ahmed H, Ramteke SU. Effect of Chronic Ankle Sprain on Pain, Range of Motion, Proprioception, and Balance among Athletes. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(15).
34. Anandkumar S, Manivasagam M. Physical therapist guided active intervention of chronic temporomandibular disorder presenting as ear pain: A case report. *PHYSIOTHER THEORY PRACT* 2022;38(13):3146–3158.
35. Park HS, Oh JK, Kim JY, Yoon JH. The Effect of Strength and Balance Training on Kinesiophobia, Ankle Instability, Function, and Performance in Elite Adolescent Soccer Players with Functional Ankle Instability: A Prospective Cluster Randomized Controlled Trial. *J Sports Sci Med* 2024;23(1):593–602.
36. Olasinde AA, Olisa O, Muhumuza J, Oluwadiya KS. Early outcome measurement of the effectiveness of conventional physical therapy versus continuous passive motion in knee function following retrograde femoral nailing-a prospective randomized controlled trial. *Int Orthop* 2023;47(8):2085–2093.
37. Bernal-Utrera C, González-Gerez JJ, Saavedra-Hernandez M, Lérida-Ortega MÁ, Rodríguez-Blanco C. Manual therapy versus therapeutic exercise in non-specific chronic neck pain: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2019;20(1):487.
38. Shirzadi A, Farzad M, Farhoud AR, Shafiee E. Application of continuous passive motion in patients with distal radius fractures: A randomized clinical trial. *Hand Surg Rehabil* 2020;39(6):522–527.
39. Kosik KB, Gribble PA. The Effect of Joint Mobilization on Dynamic Postural Control in Patients With Chronic Ankle Instability: A Critically Appraised Topic. *J Sport Rehabil* 2019;27(1):103–108.
40. Liu X, He M, Hu R, Chen Z. Randomized controlled trial study of intelligent rehabilitation training system for functional ankle instability. *Sci Rep* 2024;14(1):4996.
41. Shin H, Kim S, Jeon E, Lee M, Lee S, Cho H. Effects of therapeutic exercise on sea sand on pain, fatigue, and balance in patients with chronic ankle instability: a feasibility study. *J Sports Med Phys Fitness* 2019;59(7):1200–1205.

42. Shastri, M., Nagarajan, M., & Maheshwari, S. (2022). Reliability and Validity of Kannada Version of Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK-KA-11) A Validation Study. Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy Impreso (ISSN 0973-5666) y electr3nico (ISSN 0973-5674), 16(3), 15-19.

# Anexo I: Búsquedas en EBSCO

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (proprioception) AND (joint instability) AND (ankle joint) Resultados (19)**

🕒 10:46

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (proprioception) AND (joint instability) AND (ankle joint) Resultados (2)**

🕒 10:47

Últimos 5 años

adult: 19-44 years

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (chronic pain) AND (motion therapy, continuous passive) Resultados (2)**

🕒 10:48

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

(physical therapy modalities or physical therapy specialty) AND chronic pain AND motion therapy, continuous passive



Todos los filtros (2)

Texto completo

Publicaciones académicas (arbitradas)

Últimos 5 años

Búsqueda avanzada

No hay resultados para - (physical therapy modalities or physical therapy specialty) AND chronic pain AND motion therapy, continuous passive - con los filtros seleccionados.

Revise que esté bien escrito, pruebe con un término más general o modifique los filtros.  
Borre los filtros para que vuelva a intentarlo.

Borrar todos los filtros

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (proprioception) AND (chronic pain) AND (kinesiophobia) Resultados (1)**

🕒 24/2, 10:25

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

**DE "Adult: 19-44 years" Resultados (1)**



🕒 24/2, 10:36

24/02/2020 - 24/02/2025

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

---

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND Motion therapy, continuous passive AND Joint instability Resultados (1)**  

🕒 22:35

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

(physical therapy modalities or physical therapy specialty) AND Motion therapy, continuous passive AND joint instability



Todos los filtros (1)

Texto completo

Publicaciones académicas (arbitradas)

Últimos 5 años



Búsqueda avanzada

No hay resultados para - (physical therapy modalities or physical therapy specialty) AND Motion therapy, continuous passive AND Joint instability - con los filtros seleccionados.

Revise que esté bien escrito, pruebe con un término más general o modifique los filtros.  
Borremos los filtros para que vuelva a intentarlo.

Borrar todos los filtros

---



**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (motion therapy, continuous passive) Resultados (228)**  

🕒 23:18

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

---

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (motion therapy, continuous passive) Resultados (1)**  

🕒 23:19



Últimos 5 años

adult: 19-44 years

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

---



**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND joint instability AND kinesiophobia Resultados (3)**  

🕒 23:21

Proximidad

Aplicar materias equivalentes

---

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND joint instability AND Ankle joint Resultados (186)**  

🕒 23:25

Proximidad

Aplicar materias equivalentes



**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND joint instability AND Ankle joint**  
**Resultados (7)**



🕒 23:25

- Últimos 5 años
  - adult: 19-44 years
  - Proximidad
  - Aplicar materias equivalentes
- 

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND Kinesiophobia AND Chronic pain**  
**Resultados (173)**



🕒 23:27

- Proximidad
  - Aplicar materias equivalentes
- 

**(physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND Kinesiophobia AND Chronic pain**  
**Resultados (14)**



🕒 23:27

- Últimos 5 años
- adult: 19-44 years
- Proximidad
- Aplicar materias equivalentes

## Anexo II: Búsquedas en PubMed.

#3	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain" Filters: in the last 5 years, Adult: 19-44 years	70	17:19:59
#2	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain" Filters: in the last 5 years	307	17:19:45
#1	...	<input checked="" type="radio"/>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain"	790	17:19:37
#4	...	<input type="radio"/>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain" AND "kinesiophobia"[Mesh] Filters: Adult: 19-44 years	1	17:16:14
#3	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain" AND "kinesiophobia"[Mesh]	2	17:15:09
#2	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh] AND "Proprioception"[Mesh] Filters: Adult: 19-44 years	1	17:12:44
#1	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh] AND "Proprioception"[Mesh]	3	17:12:02
#3	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Proprioception"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh] Filters: in the last 5 years, Adult: 19-44 years	21	17:07:40
#2	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Proprioception"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh] Filters: in the last 5 years	39	17:07:31
#1	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Proprioception"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh]	104	17:07:25
#10	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] Filters: in the last 5 years, Adult: 19-44 years	8	17:03:20
#9	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] Filters: in the last 5 years	26	17:03:13
#8	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh]	712	17:02:59

#7	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Chronic ankle instability or cai or functional ankle instability or recurrent ankle sprain" Filters: in the last 5 years	0	16:59:54
#6	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] Filters: in the last 5 years	0	16:59:33
#5	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh]	14	16:59:09
#4	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh] Filters: Adult: 19-44 years, from 2019 - 2025	0	16:57:36
#3	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh] Filters: Adult: 19-44 years	10	16:57:24
#2	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh]	22	16:57:05
#1	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Motion therapy, continuous passive"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh] Filters: in the last 10 years	3	16:56:15
#10	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh] Filters: Adult: 19-44 years	1	04:11:28
#9	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Ankle joint"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh]	2	04:10:37
#8	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh]	2	04:10:12
#7	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Joint instability"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh] Filters: in the last 5 years, Adult: 19-44 years	1	04:10:00
#6	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Ankle Joint"[Mesh] AND "Joint Instability"[Mesh] Filters: in the last 5 years, Adult: 19-44 years	28	04:08:36
#5	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Ankle Joint"[Mesh] AND "Joint Instability"[Mesh] Filters: in the last 5 years	51	04:08:22
#3	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Ankle Joint"[Mesh] AND "Joint Instability"[Mesh]	173	04:07:24
#4	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Ankle Joint"[Mesh] AND "Joint Instability"[Mesh] Filters: from 1988 - 2024	172	04:00:39
#2	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Ankle Joint"[Mesh] AND "Joint Instability"[Mesh] Filters: Adult: 19-44 years	94	04:00:13
#1	...	>	Search: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] AND "Kinesiophobia"[Mesh] AND "Chronic pain"[Mesh] Filters: Adult: 19-44 years	1	03:59:50

### Anexo III: Escala Daniel's

Esta herramienta tiene como propósito el evaluar la fuerza muscular de un sujeto, en un grupo muscular concreto. Dependiendo de si realiza, o no, los siguientes ítems se le puntuará desde (-1) hasta (5), tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Escala de Daniel's	
Escala	Criterio de calificación
5	Arco completo de movimiento contra gravedad y máxima resistencia
4+	Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia sostenida
4	Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia
4-	Arco completo de movimiento contra gravedad y mediana resistencia
3+	Arco completo de movimiento contra gravedad y ligera resistencia
3	Arco completo de movimiento contra gravedad
3-	Mitad o dos tercios del arco de movimiento contra gravedad
2+	Inicia movimiento contra gravedad
2	Arco de movimiento completo sin gravedad
2-	Mitad o dos tercios del arco de movimiento sin gravedad
1+	Inicia movimiento sin gravedad
1	Contracción sostenida, no movimiento
0	No se palpa contracción (parálisis)

Tabla 11. Escala Daniel's. De Lucille Daniel's y Catherine Worthingham

## **Anexo IV: Solicitud para el Comité de Ética de Investigación Clínica.**

Sr. Óscar Tombelle Vírseda en calidad de investigadora principal del estudio, con domicilio social en Madrid.

### **Expone:**

Que desea llevar a cabo el estudio “La influencia de incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual, frente a solo realizar el tratamiento habitual, en pacientes con dolor crónico de tobillo”. Que se llevará a cabo en el Servicio de Fisioterapia del Hospital Universitario de La Paz por Óscar Tombelle Vírseda.

El estudio se realizará de la misma forma que ha sido redactada en este estudio, respetando en todo momento la normativa legal aplicable para los ensayos clínicos que se lleven a cabo en España, siguiendo las normas éticas aceptadas a nivel internacional en la Declaración de Helsinki (última versión)

Por lo expuesto anteriormente,

### **Solicita:**

Le sea autorizado la realización de este estudio, cuyas características son las indicadas en la hoja de resumen de este y en el protocolo y que a tenor de los medicamentos que se investigan son:

- Primer ensayo clínico con un PEI.
- Ensayo clínico posterior al primero autorizado con un PEI (indicar nº de PEI).
- Primer ensao clínico referente a una modificación de PEI en trámite (indicar nº de PEI)
- Otros.

Para lo cual adjuntar la siguiente documentación:

- 4 copias del protocolo de ensayo clínico.
- 3 copias del Manual de investigador.
- 3 copias de los documentos referentes al consentimiento informado, incluyendo la hoja de información al paciente.
- 3 copias de la Póliza de la Responsabilidad Civil.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad de las instalaciones.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad del investigador principal y sus colaboradores.
- Propuesta de comprensión económica para los sujetos, en centro y los investigadores.

Firmado:

El Promotor,

Don Óscar Tombelle Vírseda.

En Madrid a \_\_\_\_\_ del 2025

## **Anexo V: Hoja de información al participante**

Título de proyecto de investigación: “La influencia de incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual, frente a solo realizar el tratamiento habitual, en pacientes con dolor crónico de tobillo.”

El investigador principal del estudio es Óscar Tombelle Vírseda, fisioterapeuta por la universidad Pontificia de Comillas. Captando a participantes en los hospitales de La Paz y el Carlos III, y realizando las mediciones y el tratamiento en la universidad Pontificia de Comillas, de la escuela de Enfermería y Fisioterapia de San Juan de Dios.

El fin de este estudio es valorar la eficacia de incluir las movilizaciones del tobillo en el tratamiento habitual de fisioterapia en personas que padecen dolor crónico por una CAI.

El siguiente estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica del Hospital de La Paz y el del Carlos III.

Dicho estudio, a nivel legislativo, se ha basado en los principios establecidos en la declaración de Helsinki de 1964.

Según la ley vigente, en relación a la ley 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD), los datos serán anónimos en todo momento, utilizándose única y exclusivamente para el proyecto de investigación. Por otro lado, la Ley General de Sanidad y la Ley 41/2002, el susodicho tiene derecho a saber cuál va a ser la forma de actuar, independientemente se encuentre en un grupo u otro.

Con la firma de dicho documento afirma que se le informo de todos los posibles riesgos que puede acarrear el tratamiento en cuestión, con las posibles dudas que hayan podido surgir.

Descripción del estudio:

Los sujetos se dividirán en 2 grupos:

- Grupo control: a los que se les realizará en tratamiento habitual de fisioterapia.
- Grupo experimental: a los que se les incluirá, en el tratamiento habitual de fisioterapia, movilizaciones.

A todos los participantes se les medirá las siguientes variables:

- El dolor: con el uso de una escala EVA, la cual irá del número 1 al 10, que servirá para valorar de forma objetiva la intensidad de dolor que sufre el sujeto.
- La estabilidad: con el uso de una prueba “Y-balance test”. Es una prueba que se utiliza para evaluar el control postural dinámico, en 3 direcciones distintas, ANT, PL y PM. El test se realizará tanto para la pierna que se quiera medir como para la contralateral,

en el caso de que haya una diferencia superior a 4 cm se considerará asimetría, si esta es inferior a 4 cm será simétrica.

- La kinesiofobia: (el miedo al movimiento) a través de un cuestionario "Tampa scale of Kinesiophobia". El cuestionario consta de 17 preguntas donde, en cada una de ellas, hay 4 respuestas posibles, siendo esta una escala Likert de 4 puntos. Siendo la mínima puntuación 17 y la máxima 68.

En las 3 variables se llevará a cabo una medición antes de empezar el tratamiento y otra al finalizarlo. El pre-tratamiento se realizará 1 día antes, y el post-tratamiento 1 día después. Para que los participantes puedan descansar y no se altere el resultado de la prueba.

Como se ha comentado anteriormente, se dividirá en 2 grupos. El protocolo a seguir será el siguiente:

- Grupo control: Ejecutarán una serie de ejercicios, los cuales entran en el tratamiento habitual: Ejercicios de control motor (para la mejora de la conciencia corporal y aprender a disociar la zona lumbo-pélvica), ejercicios de fortalecimiento de la musculatura del tobillo y del pie (con el objetivo de fortalecer la musculatura, mejorando en parte los tiempos de reacción ante situaciones de desequilibrio) ejercicios de fortalecimiento de la musculatura de la cadera (principalmente la abductora y rotadora externa, por la disimetría asociada) ejercicios de propiocepción (para mejorar la reacción ante situaciones de inestabilidad del tobillo) ejercicios de coordinación (con el fin de optimizar las distintas fases de la marcha).
- Grupo experimental: La forma de proceder será la misma que la del grupo control, a excepción de que antes de realizar los ejercicios se incluirá unas movilizaciones del tobillo de Mulligan con el objetivo de disminuir esa sensación de dolor, disminuyendo por ende la kinesiofobia y mejorando la estabilidad.

Con respecto a las movilizaciones, se efectuará el protocolo de Cruz Díaz. (24)

En el grupo experimental se harán primero las movilizaciones de Mulligan y posteriormente el tratamiento habitual de fisioterapia.

Las movilizaciones se realizarán con la cincha de Mulligan para mejorar la flexión dorsal de tobillo, realizándose son dolor. Se realizarían 2 series de 10 repeticiones con un descanso entre medio de las series de 60 segundos, sin quitar las tomas, ni la presión en ese intervalo de tiempo.

Luego se seguirá con el tratamiento habitual, a continuación, se mostrará una tabla donde se pondrá que ejercicios se harán en cada semana, con respecto al tratamiento habitual:



(Se pondrán en azul oscuro variantes de ejercicios con respecto a la semana anterior)

1º semana	
Ejercicios de control motor	“Escaner corporal”
	“perro-gato”
	“Toma de conciencia y reeducación de la posición neutra lumbo-pélvica”
Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura del tobillo y del pie	Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica
	Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica
	“Pie corto”
	“Flexión plantar isométrica”
Ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera	Ejercicio de abducción y rotación externa de cadera en decúbito lateral
	Ejercicio de extensión de cadera en bipedestación
	Sentadilla bipodal
Ejercicios de propiocepción y equilibrio	Ejercicio de transferencia de peso sobre superficie semi inestable (taco de yoga)
	Transferencia de cargas sobre superficie inestable (bosu)
Ejercicios de coordinación enfocados a la marcha	Ejercicio de disociación talón-punta
	Ejercicio del escalón
	Ejercicio de marcha con obstáculos

Tabla 12. Tabla de ejercicios del tratamiento habitual semana 1. Elaboración propia.

2º semana	
Ejercicios de control motor	“Escaner corporal”
	“perro-gato”
	“Toma de conciencia y reeducación de la posición neutra lumbo-pélvica en el plano frontal”
Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura del tobillo y del pie	Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica
	Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica
	“Pie corto”
	“Flexión plantar isométrica sin apoyo”
Ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera	Ejercicio de abducción y rotación externa de cadera en decúbito lateral
	Ejercicio de extensión de cadera en bipedestación
	Sentadilla bipodal
Ejercicios de propiocepción y equilibrio	Apoyo unipodal sobre superficie semi-inestable (taco de yoga)
	Transferencia de cargas sobre superficie inestable (bosu)
Ejercicios de coordinación enfocados a la marcha	Ejercicio de disociación talón-punta
	Ejercicio del escalón
	Ejercicio de marcha con obstáculos

Tabla 13. Tabla de ejercicios del tratamiento habitual semana 2. Elaboración propia.

<b>3º semana</b>	
<b>Ejercicios de control motor</b>	“Escaner corporal”
	“perro-gato”
	“Toma de conciencia y reeducación de la posición neutra lumbo-pélvica en el plano frontal”
<b>Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura del tobillo y del pie</b>	Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica
	Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica
	“Pie corto”
	“Flexión plantar isométrica sin apoyo”
<b>Ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera</b>	Ejercicio de abducción y rotación externa en DL con banda elástica
	Ejercicio de extensión de cadera en bipedestación
	Sentadilla bipodal
	Ejercicio de abducción en DL con banda elástica
<b>Ejercicios de propiocepción y equilibrio</b>	Apoyo unipodal sobre superficie semi-inestable (taco de yoga)
	Ejercicio de transferencia de carga de MMII sobre bosu, combinado con pases de pelota
<b>Ejercicios de coordinación enfocados a la marcha</b>	Ejercicio de disociación talón-punta
	Ejercicio del escalón
	Ejercicio de marcha con obstáculos

Tabla 14. Tabla de ejercicios del tratamiento habitual semana 3. Elaboración propia.

<b>4º semana</b>	
<b>Ejercicios de control motor</b>	“Escaner corporal”
	“perro-gato”
	“Toma de conciencia y reeducación de la posición neutra lumbo-pélvica en el plano frontal”
<b>Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura del tobillo y del pie</b>	Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica
	Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica
	“Pie corto”
	“Flexión plantar isométrica sin apoyo”
<b>Ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera</b>	Ejercicio de abducción y rotación externa en DL con banda elástica
	Ejercicio de extensión de cadera en cuadrupedia
	Sentadilla bipodal
	Ejercicio de abducción en DL con banda elástica
<b>Ejercicios de propiocepción y equilibrio</b>	Apoyo unipodal sobre superficie semi-inestable (taco de yoga)
	Apoyo bipodal y unipodal en bosu
<b>Ejercicios de coordinación enfocados a la marcha</b>	Ejercicio de disociación talón-punta
	Ejercicio del escalón
	Ejercicio de marcha con obstáculos

Tabla 15. Tabla de ejercicios del tratamiento habitual semana 4. Elaboración propia

Planificación						
L	M	X	J	V	S	D
			Evaluación inicial y anamnesis			
<b>1º sesión</b>	Descanso	2º sesión	3º sesión	Descanso	Descanso	Descanso
<b>4º sesión</b>	Descanso	5º sesión	Descanso	6º sesión	Descanso	Descanso
<b>7º sesión</b>	Descanso	8º sesión	Descanso	9º sesión	Descanso	Descanso
<b>10º sesión</b>	Descanso	11º sesión	Descanso		Descanso	Descanso
<b>Evaluación final</b>	Evaluación final					

Tabla 16. Planificación semanal del estudio. Elaboración propia.

Cabe destacar que en las sesiones cada grupo hará lo que tenga establecido, el el grupo Y, realizarán siempre las movilizaciones de Mulligan primero, y posteriormente el protocolo del tratamiento habitual.

Posibles riesgos del estudio:

Dada la participación al estudio, es posible que el participante puede sufrir una serie de cambios derivados de las prácticas de los ejercicios efectuados en el tratamiento habitual, véase como: molestias musculares o cansancio, posibilidad de caerse en algún momento del tratamiento, como pueda ser con el bosu por inestabilidad, en la camilla con las movilizaciones de Mulligan.

Si en cualquier momento el participante siente la necesidad de dejar de participar en el estudio, deberá rellenar la hoja de revocación.

Contraindicaciones:

No habría ningún tipo de contraindicación a la hora de realizar tanto el protocolo del tratamiento habitual como el de las movilizaciones.

Una vez explicado el procedimiento, con la firma de este documento, afirmo haber recibido toda la información pertinente sobre cómo se va a llevar a cabo el estudio, junto a los posibles riesgos y contraindicaciones.

Firma:

A\_\_\_\_\_ de\_\_\_\_\_ del 20\_\_\_\_.

## **Anexo VI: Hoja de recogida de datos personales:**

Los datos recopilados se guardarán de manera confidencial por los profesionales encargados del estudio, y almacenados de forma adecuada para prevenir cualquier acceso no autorizado o pérdida. No se mostrará ningún dato personal, ni se hará público. Ningún dato personal será utilizado para cualquier otro fin el cual no sea el mencionado en este comunicado. El sujeto en cuestión recibirá un número con el que será identificado a lo largo del estudio de forma presencial, junto a un sms para que quede registro del número. Estos datos se piden para la posterior toma a cada participante del estudio nada más acabar, la toma de dicha información se realizará por correo electrónico.

Una vez aclarado la obtención de los datos rellene los siguientes apartados:

Nombre: \_\_\_\_\_

1º apellido: \_\_\_\_\_

2º apellido: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Piso: \_\_\_\_\_

Dirección de correo electrónico: \_\_\_\_\_

Número de teléfono: \_\_\_\_\_

Número de identificador asignado: \_\_\_\_\_

## **Anexo VII: Consentimiento informado.**

Don \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_,  
declaro haber recibido la información necesaria sobre el proyecto que se pretende realizar.  
“La influencia de incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual, frente a solo realizar el tratamiento habitual, en pacientes con dolor crónico de tobillo”

Declaro haber entendido todos los puntos explicados en la *Hoja de información al participante*.  
Con la firma de abajo, acepto el ser tratado por el profesional pertinente del proyecto, tales como los fisioterapeutas, el evaluador-analista y el investigador principal.

Afirmo haber rellenado toda la información pertinente de manera leal y veraz. Además, declaro que no tengo ningún tipo de contraindicación al a hora de realizar dicho estudio.

A la hora de garantizar el anonimato, en cualquier momento, comprendo que mis datos obtenidos en el estudio, bajo ningún concepto serán publicados o usados para otro motivo el cual sea otorgar dicha información al participante en cuestión, vía correo electrónico, tal como comenta la ley 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD).

En este sentido doy mi consentimiento libre y consciente a la hora de participar en este estudio, al igual que la publicación de mis mediciones, por supuesto, de manera anónima por parte del equipo investigador. Asimismo, de no recibir ningún tipo de compensación económica y legal, a condición de que se rellene la *Hoja de revocación*.

Firma:

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## **Anexo VIII: Hoja de revocación.**

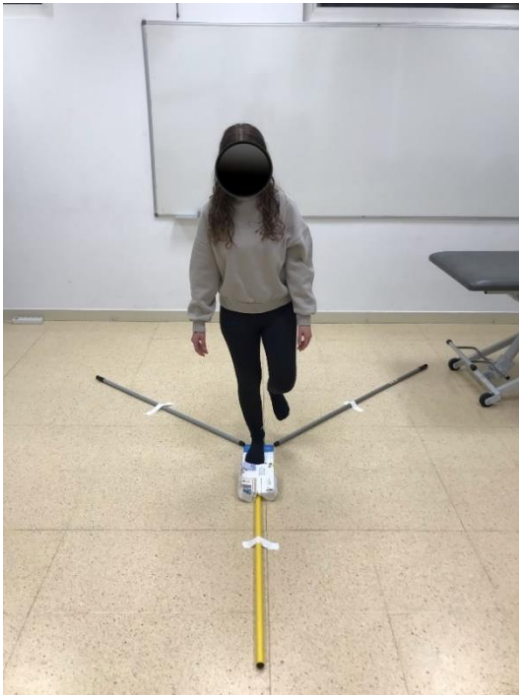
Don \_\_\_\_\_ con DNI/NIE \_\_\_\_\_ a día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_, revoco el pertinente consentimiento informado para la participación del estudio “La influencia de incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual, frente a solo realizar el tratamiento habitual, en pacientes con dolor crónico de tobillo.” en virtud de mi propio derecho. Para que quede constancia de mi decisión y haga efecto, firmo el presente documento:

Firma:

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

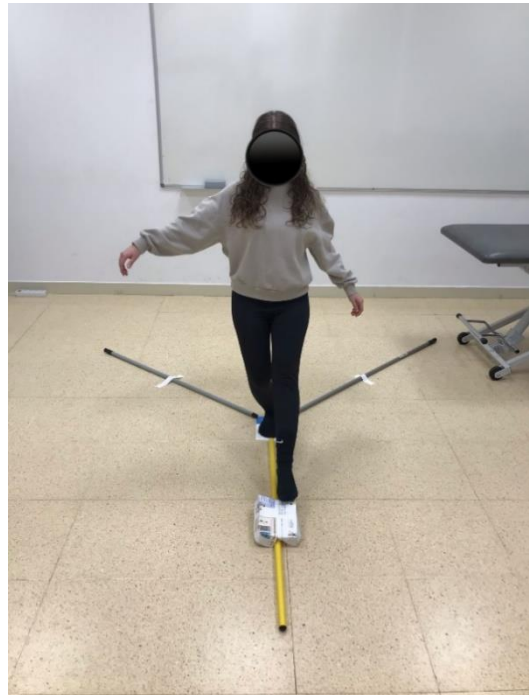
## Anexo IX: posición de inicio “Y-balance Test”

1. Posición de inicio, primer eje:



*Ilustración 5. Posición de inicio 1º eje Y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona*

2. Empujar la caja lo más lejos posible



*Ilustración 6. Empuje de la caja 1º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona*

3. Volver a posición de inicio:



*Ilustración 7. Volver a la posición inicial 1º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona*

4. Posición de inicio 2º eje:



*Ilustración 8. Posición de inicio 2º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

5. Empujar lo más lejos posible:



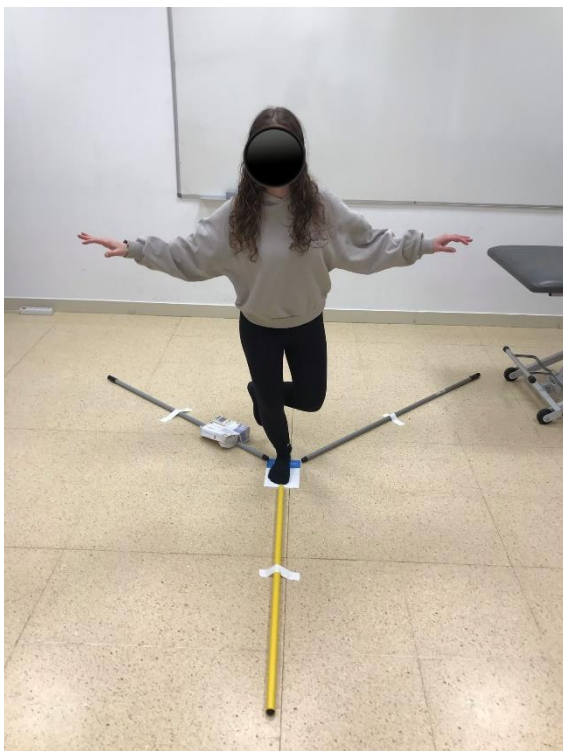
*Ilustración 9. Empuje de la caja 2º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

6. Volver a posición de inicio:



*Ilustración 10. Volver a la posición de inicio 2º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

7. Posición de inicio, tercer eje:



*Ilustración 11. Posición de inicio 3º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

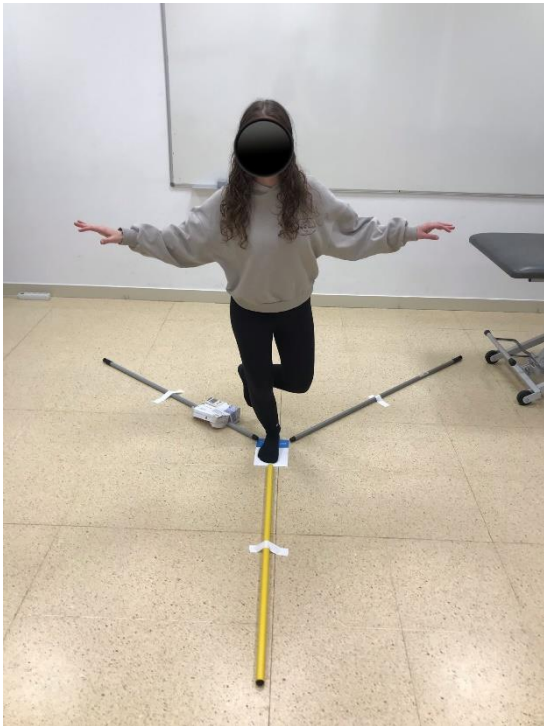
8. Empujar la caja lo más lejos posible:



*Ilustración 12. Empuje de la caja 3º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



9. Volver a la posición de inicio:



*Ilustración 13. Volver a la posición de inicio 3º eje y-balance Test. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Se realizará tanto en la pierna a medir como en la contralateral, y ambos en los tres ejes.

Seguir los siguientes pasos.

Medir la distancia a la caja (cm), y registrarlo.

Realizar la prueba 3 veces en cada lado, solo valdrán aquellos resultados en los que, tras empujar la caja, vuelva a la posición inicial.

## Anexo X: Escala EVA.

Esta escala sirve para valorar la intensidad del dolor que sufre una persona.

Con respecto a la imagen siguiente, marca con un bolígrafo como de intenso es su dolor:



Gráfico 2. Escala EVA y EFF. Elaboración propia.

\*Este tipo de escala añade una EFF (Escala de Facciones Faciales), para ayudar al paciente a ubicarse dependiendo de su estado de ánimo.

## Anexo XI: Cuestionario de “Tampa scale of kinesiophobia”

Por favor marque la casilla correspondiente que mejor se adapte a usted para cada pregunta (marque solo una respuesta)				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Estoy de acuerdo	Completamente, estoy de acuerdo
1. Me preocupa lesionarme si hago ejercicio.				
2. Si trato de afrontar mi dolor, empeorará.				
3. Mi cuerpo me está diciendo algo anda mal debido a mi dolor.				
4. Siento que mi dolor mejora si hago ejercicio.				
5. La gente no toma mis problemas médicos lo suficientemente en serio.				
6. Debido a este incidente que me ocurrió, mi cuerpo estará en riesgo por el resto de mi vida.				
7. Cuando tengo dolor, siempre significa que me he lesionado				
8. El hecho de que algunas cosas empeoren mi dolor no significa que sean peligrosas.				
9. Tengo miedo de lesionarme accidentalmente.				
10. La forma más sencilla y segura de evitar q				
11. Si no hubiera nada peligroso en mi cuerpo, no sentiría tanto dolor.				
12. A pesar de mi dolor, estaría mejor si estuviera físicamente activo/a.				
13. El dolor me indica cuándo dejar de hacer				

<b>ejercicio para evitar lesionarme.</b>				
<b>14. No es seguro para alguien en mi condición realizar actividad física.</b>				
<b>15. No puedo hacer todo lo que hace la gente normal porque me lesiono muy fácilmente.</b>				
<b>16. Aunque algunas cosas causan mucho dolor, no creo que sean realmente peligrosas.</b>				
<b>17. Nadie debería tener que hacer ejercicio mientras siente dolor.</b>				

*Tabla 17. Cuestionario de "Tampa scale of kinesiophobia". Elaborado por Yilmaz Ö et al.*

## Anexo XII: (Imágenes protocolo de movilizaciones de Mulligan):

Se realiza un ejercicio, donde se mostrará en dicho anexo las posiciones necesarias:

Estudio de Flores Vega et al (24)

Posición de inicio



*Ilustración 14. Posición de inicio protocolo de Mulligan. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

2. Posición de avance



*Ilustración 15. Ejecución del protocolo de Mulligan. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Se realizarían 2 series de 10 repeticiones con un descanso entre medio de las series de 60 segundos, sin quitar las tomas, ni la presión en ese intervalo de tiempo.

## Anexo XIII: (Imágenes protocolo del tratamiento habitual)

A continuación, se mostrarán las fotos de los ejercicios mencionados en el protocolo del tratamiento habitual de fisioterapia, estudio de Tasende López, Xeila (25):

### “Escáner corporal”:



*Ilustración 16. Escáner corporal. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

### “Perro-gato”



*Ilustración 17. Posición de inicio en el ejercicio "Perro-gato". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



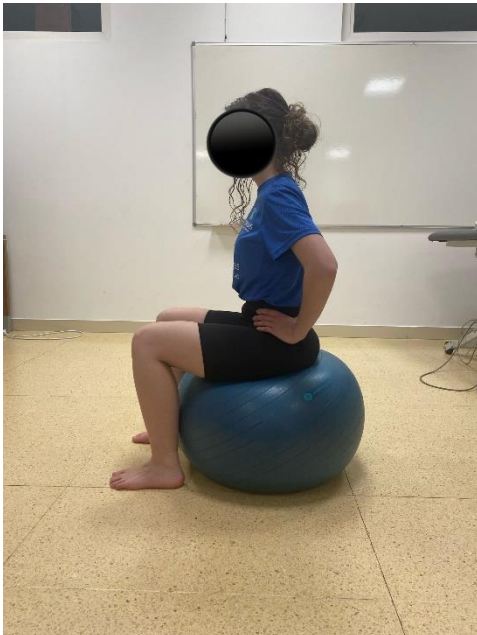
*Ilustración 17. Posición de "gato" en el ejercicio "Perro-gato". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

## Posición de "perro"



*Ilustración 18. Posición de "perro" en el ejercicio "Perro-gato". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

## "Toma de conciencia y reeducación de la posición neutra de la zona lumbo-pélvica, en sedestación":



*Ilustración 20. Posición de inicio en ejercicio de toma de conciencia y reeducación de la posición neutra de la zona lumbo-pélvica, en sedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 19. Anteversión en ejercicio de "toma de conciencia y reeducación de la posición neutra de la zona lumbo-pélvica, en sedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 21. Retroversión en ejercicio de "toma de conciencia y reeducación de la posición neutra de la zona lumbo-pélvica, en sedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

“Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica”



*Ilustración 22. Posición de inicio en el ejercicio “Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica”. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 23. Ejecución en el ejercicio “Ejercicios hacia el movimiento de pronación con banda elástica”. Elaboración propia con el consentimiento de la persona*



## Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica



*Ilustración 24. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona*



*Ilustración 25. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de dorsiflexión de tobillo con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona*

## "Pie corto"



*Ilustración 27. Posición de inicio en el ejercicio "Pie corto". Elaboración propia con el consentimiento de la persona*



*Ilustración 26. Ejecución en el ejercicio "Pie corto". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de flexión plantar isométrica:



*Ilustración 28. Ejecución en el ejercicio “Ejercicio de flexión plantar isométrica”. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de abducción y rotación externa de cadera en decúbito lateral:



*Ilustración 29. Posición de inicio en el ejercicio “Ejercicio de abducción y rotación externa de cadera en decúbito lateral”. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 30. Ejecución en el ejercicio “Ejercicio de abducción y rotación externa de cadera en decúbito lateral”. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de extensión de cadera en bipedestación:



*Ilustración 31. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de extensión de cadera en bipedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

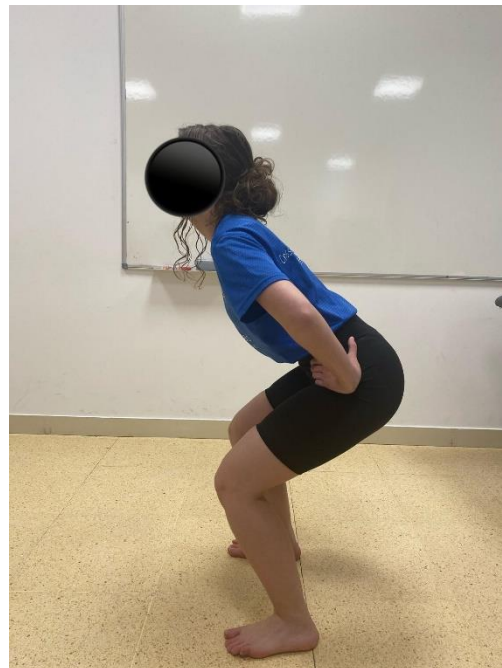


*Ilustración 32. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de extensión de cadera en bipedestación". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Sentadilla bipodal:



*Ilustración 33. Posición de inicio en el ejercicio "Sentadilla bipodal". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 34. Ejecución en el ejercicio "Sentadilla bipodal". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de transferencia de peso sobre superficie semi inestable (taco de yoga):



*Ilustración 36. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de transferencia de peso sobre superficie semi inestable (taco de yoga)" Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



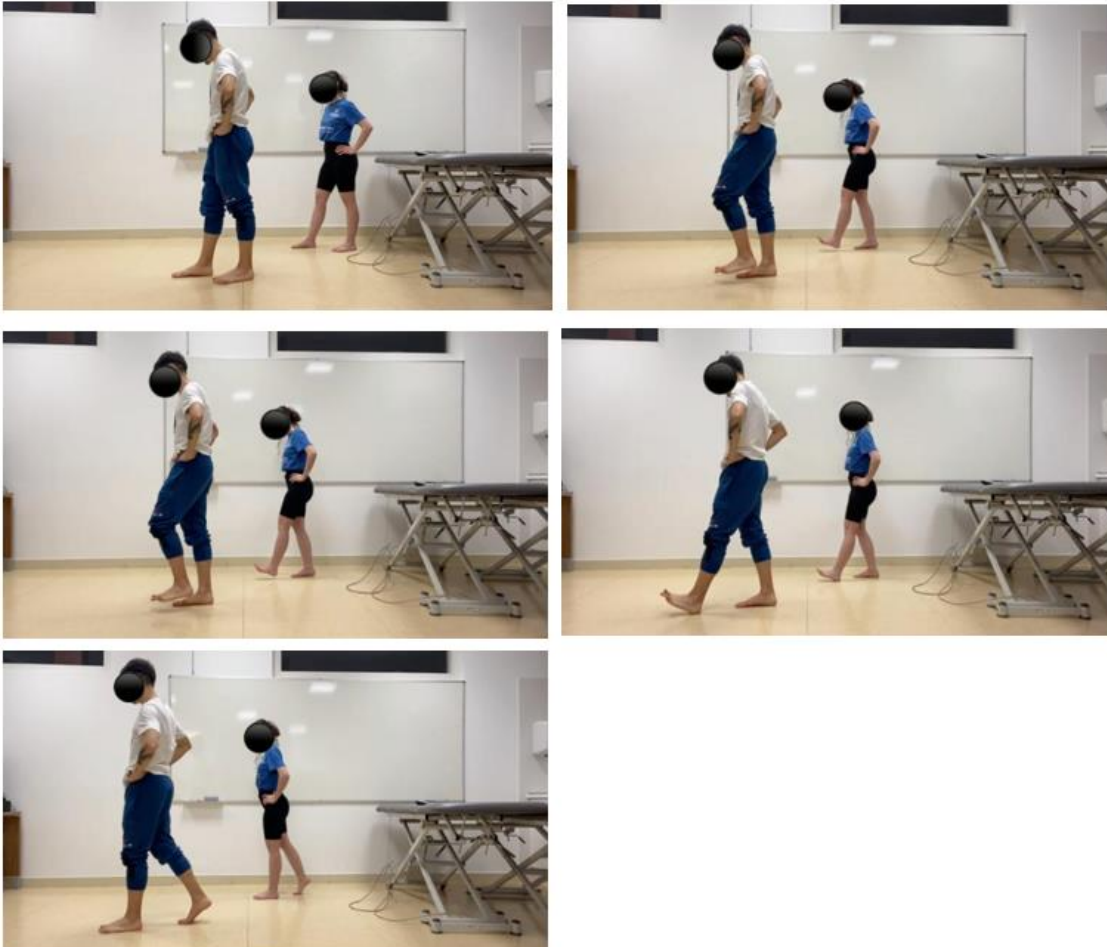
*Ilustración 35. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de transferencia de peso sobre superficie semi inestable (taco de yoga)" Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Transferencia de cargas sobre superficie inestable (bosu):



*Ilustración 37. Ejecución en el ejercicio "Transferencia de cargas sobre superficie semi inestable (bosu)" Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

### Ejercicio de disociación talón-punta:



*Ilustración 38. Consecución de 5 tomas en una foto de "Ejercicio de disociación talón-punta" paso a paso. Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

### Ejercicio de escalón:

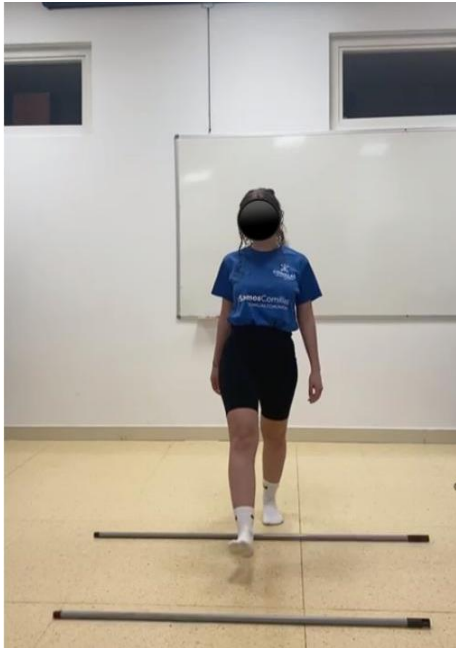


*Ilustración 39. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de escalón". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

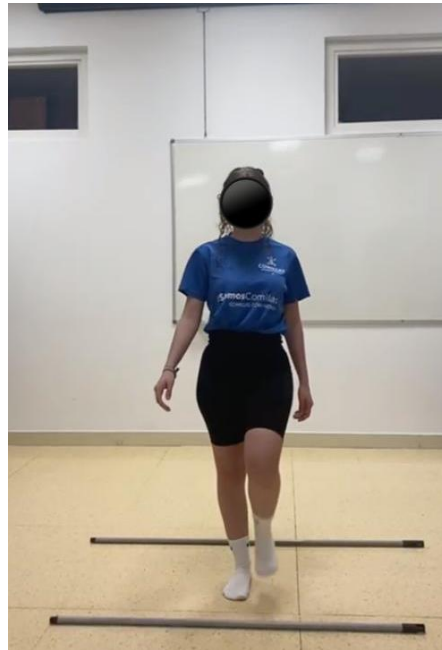


*Ilustración 40. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de escalón". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de marcha con obstáculos:



*Ilustración 41. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de marcha con obstáculos". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 42. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de marcha con obstáculos". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de toma de conciencia de la posición neutra L-P en el plano frontal:



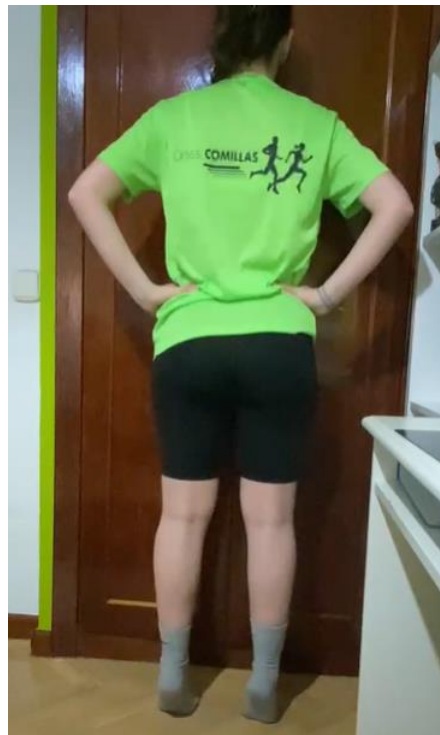
*Ilustración 43. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de toma de conciencia de la posición neutra L-P en el plano frontal ". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

En esta posición de inicio, realizan inclinación en el plano frontal y rotación. La inclinación llevando el peso del cuerpo hacia el lado izquierdo y luego hacia el derecho, y en el caso de la rotación llevando una rodilla por delante de la otra y viceversa.

Ejercicio de flexión plantar isométrica sin apoyo:



*Ilustración 44. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de flexión plantar isométrica sin apoyo ". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

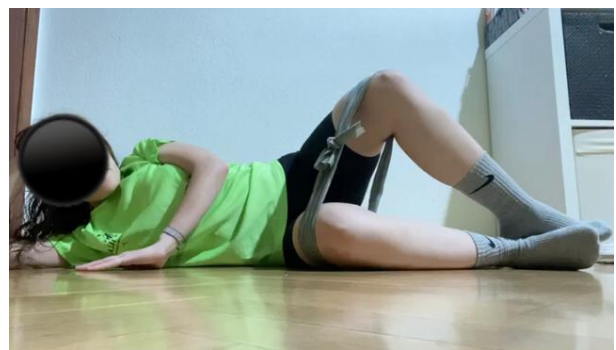


*Ilustración 45. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de flexión plantar isométrica sin apoyo ". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de abducción y rotación externa en DL con banda elástica:



*Ilustración 46. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de abducción y rotación externa en DL con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 47. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de abducción y rotación externa en DL con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de abducción en DL con banda elástica:



*Ilustración 48. Posición de inicio del ejercicio "Ejercicio de abducción en DL con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

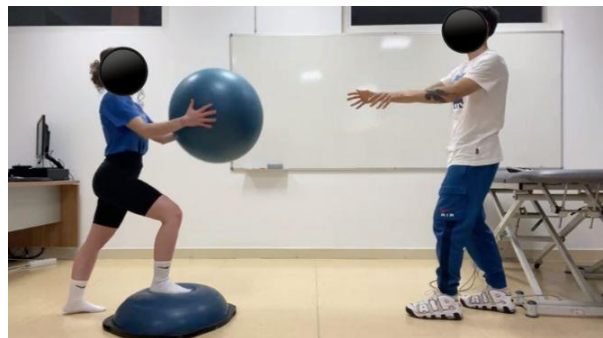


*Ilustración 49. Ejecución del ejercicio "Ejercicio de abducción en DL con banda elástica". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Ejercicio de transferencia de carga de MMII sobre bosu, combinado con pases de pelota:



*Ilustración 51. Posición de inicio en el ejercicio "Ejercicio de transferencia de carga de MMII sobre bosu, combinado con pases de pelota". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 50. Ejecución en el ejercicio "Ejercicio de transferencia de carga de MMII sobre bosu, combinado con pases de pelota". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Apoyo bipodal sobre superficie inestable, combinado con pases de pelota (bosu):



*Ilustración 53. Posición de inicio en el ejercicio "Apoyo bipodal sobre superficie inestable, combinado con pases de pelota (bosu)". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 52. Ejecución en el ejercicio "Apoyo bipodal sobre superficie inestable, combinado con pases de pelota (bosu)". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



Elevación alternativa de MMII en cuadrupedia:



*Ilustración 55. Posición de inicio en el ejercicio "Elevación alternativa del MMII en cuadrupedia". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



*Ilustración 54. Ejecución en el ejercicio "Elevación alternativa del MMII en cuadrupedia". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*

Apoyo unipodal sobre bosu:



*Ilustración 56. Posición de inicio y de ejecución en el ejercicio "Apoyo unipodal sobre bosu". Elaboración propia con el consentimiento de la persona.*



## **Anexo XV: Autorización para repositorio.**

### **AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO**

#### **1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.**

El autor D. \_\_\_\_Óscar Tombelle Vírseda\_\_\_\_\_ DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra:

“La influencia de incluir la movilización de Mulligan en el tratamiento habitual, frente a solo realizar el tratamiento habitual, en pacientes con dolor crónico de tobillo.”

que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

#### **2º. Objeto y fines de la cesión.**

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

#### **3º. Condiciones de la cesión y acceso**

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a. Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b. Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c. Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d. Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.

- e. Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f. Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL persistente).

#### **4º. Derechos del autor.**

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a. Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b. Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c. Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d. Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

#### **5º. Deberes del autor.**

El autor se compromete a:

- a. Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b. Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c. Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.
- d. Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

#### **6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.**

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

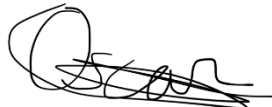
- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la

fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.

- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a ...11..... de .....abril..... de ...2025.....

**ACEPTA**



Fdo.....

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

