

# EFICACIA DEL KINESIOTAPE EN LA REDUCCION DEL DOLOR EN CORREDORES CON UN SINDROME FEMOROPATELAR

Chloé SAEZ

[\(chloe.saez@uvic.cat\)](mailto:chloe.saez@uvic.cat)

4º curso - Grado en Fisioterapia

Curso 2018-2019

Trabajo de Fin de Grado

Tutora: Laura Gimenez Gual

Facultad de Ciencias de la Salud y del bienestar

Universidad de Vic

Vic, mayo 2019

## Indice:

1. Resumen.....	3
2. Antecedentes y estado actual del tema.....	5
2.1. Problema de estudio.....	5
2.2. El síndrome femoropatelar.....	5
2.2.1. Definición.....	5
2.2.2. Epidemiología y etiología.....	6
2.2.3. Factores de riesgo.....	7
2.2.4. Síntomas.....	7
2.2.5. Diagnóstico.....	7
2.2.6. Tratamiento.....	8
2.2.7. Pronostico.....	10
2.3. El kinesiotape.....	10
2.3.1. Definición y características.....	10
2.3.2. Sus efectos beneficiosos.....	11
2.3.3. Contraindicaciones.....	12
2.3.4. Pautas de aplicación.....	12
2.3.5. Nomenclatura.....	12
2.3.6. Formas de aplicación.....	12
2.3.7. Tensión.....	13
2.3.8. Controversia.....	13
2.4. Justificación del tema.....	14
3. Hipótesis y objetivos.....	16
3.1. Hipótesis.....	16
3.2. Objetivo principal.....	16
3.3. Objetivos secundarios.....	16
4. Metodología.....	17
4.1. Ámbito del estudio.....	17
4.2. Diseño del estudio.....	17
4.3. Población y muestra/participantes.....	18
4.4. Criterios de inclusión y exclusión.....	19
4.4.1. Criterios de inclusión.....	19
4.4.2. Criterios de exclusión.....	20
4.5. Intervención.....	20
4.5.1. Tratamiento convencional.....	23
4.5.2. Aplicación del kinesiotape.....	24

4.6.	Variables y métodos de medida.....	25
4.7.	Análisis de los registros.....	26
4.8.	Limitaciones del estudio.....	27
4.9.	Aspectos éticos.....	27
5.	Utilidad práctica de los resultados.....	28
6.	Bibliografía.....	29
7.	Anexos.....	33
8.	Agradecimientos y nota final del autor.....	54

# 1. Resumen

**Introducción:** El síndrome femoropatelar (SFP) es la lesión de rodilla más frecuente en corredores y se caracteriza por un dolor anterior de rodilla. El kinesiotape (KT) es un nuevo método que se encuentra en auge gracias a su cost-efectividad y proporciona otro enfoque en el control y la mejora del dolor. Sin embargo, no existe evidencia científica sobre su eficacia en la reducción del dolor.

**Objetivo:** el propósito del estudio es de comprobar si el uso del KT como método complementario a un tratamiento convencional de fisioterapia permite disminuir el dolor en corredores que sufren de un SFP.

**Metodología:** es un estudio experimental de tipo ensayo clínico aleatorizado en la cual se evaluará la intensidad del dolor a través la escala visual numérica (EVN). La muestra será compuesta de 90 corredores entre 18 y 30 años que sufren de SFP agudo. Los participantes serán aleatoriamente distribuidos en dos grupos; el grupo control (n=45) que seguirá un tratamiento convencional y el grupo de intervención (n=45) que seguirá un tratamiento convencional añadiendo el KT.

**Limitaciones:** podríamos enfrentarnos al problema que la intensidad del dolor es subjetiva y que no se considera como criterio de inclusión y/o exclusión el sexo del participante.

**Palabras claves:** kinesiotape, dolor, síndrome femoropatelar

## **Abstract**

**Introduction:** patellofemoral syndrome (PFS) is the most common knee injury in runners and is characterized by anterior knee pain. Kinesiotape (KT) is a new method that is booming thanks to its cost-effectiveness and provides another approach in the control and improvement of pain. However, there is no scientific evidence on its effectiveness in reducing pain.

**Objective:** the purpose of the study is to verify if the use of KT as a complementary method to a conventional physiotherapy treatment allows to reduce pain in runners who suffer from an SFP.

**Methods:** is an experimental study of randomized clinical trial type in which the intensity of pain is evaluated through the numeric rating scale (NRS). The sample will be composed of 90 runners between 18 and 30 years old suffering from acute SFP. The participants will be randomly distributed into two groups; the control group (n = 45) that will follow a conventional treatment and the intervention group (n = 45) that will follow a conventional treatment adding the KT.

**Limitation:** we could face the problem that the intensity of pain is subjective and that the sex of the participant is not considered as a criterion of inclusion and/or exclusion.

**Key words:** kinesiotaping, pain, patellofemoral syndrome

## **2. Antecedentes y estado actual del tema**

### **2.1. Problema de estudio**

El objetivo de este estudio es de demostrar la eficacia del kinesiotape (KT) en la reducción del dolor en corredores con un síndrome femoropatelar (SFP). El SFP es la lesión de rodilla más frecuentes en corredores (Hryvniak, Magrum, & Wilder, 2014) y es una patología compleja y de etiología multifactorial. Su tratamiento es bastante largo puede tardar 6 semanas o mas antes de obtener una mejora (Collado & Fredericson, 2010; Dixit, DiFiori, Burton, & Mines, 2007). En este estudio me enfocaré en la valoración de la intensidad del dolor anterior de rodilla porque es el síntoma prevalente en esta patología (Aguilar, Merino-Marbán, & Del, 2015). Además el dolor puede llevar a la limitación de la práctica del running en 74% o causar el abandono del deporte (Halabchi, Abolhasani, Mirshahi, & Alizadeh, 2017). Esta valoración se hará gracias a la escala visual numérica del dolor (EVN) (Anexo 1) tres veces durante el estudio.

Disminuir o eliminar el dolor en nuestros pacientes es una preocupación constante para cualquier terapeuta (Kerkour & Meier, 2009). El KT es un nuevo método que permite otro enfoque en el control y la mejora del dolor.

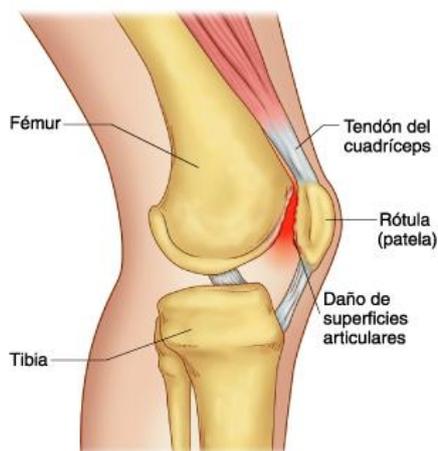
La finalidad de este estudio es de satisfacer las expectativas de los pacientes que desean disminuir el dolor, lo más pronto posible durante la reeducación gracias a la aplicación del KT para continuar a practicar el running después las 6 semanas de tratamiento. En este estudio, me centraré en corredores tanto hombres como mujeres que sufren de un SFP agudo y que aceptan seguir un tratamiento de fisioterapia en el centro médico deportivo de Arles.

### **2.2. El síndrome femoropatelar**

#### **2.2.1. Definición**

El síndrome femoropatelar o síndrome rotuliano es una patología caracterizada por un dolor anterior de rodilla a nivel de la rótula. La rodilla es una articulación compleja de la extremidad inferior que soporta el peso del cuerpo. La rótula (también llamada patela) es un hueso sesamoideo ubicado frente a la rodilla que se mueve sobre el fémur

durante los movimientos de flexión/extensión de la pierna. La articulación femoropatelar se encuentra entre la superficie anterior de la tróclea femoral y la superficie posterior de la rótula. Es esta articulación que se ve afectada por el SFP (Figura 1) (Collado & Fredericson, 2010).



**Figura 1:** recordatorio anatómico de la rodilla (vista lateral). Extracto de “síndrome femoropatelar” de Fisioonline. Copyright.

### 2.2.2. Epidemiología y etiología

Es una patología de alta incidencia, que afecta al 20% de la población en general (Sanchez, H., Sanchez de Morais, E., Moraes, A., oliveira, 2017). Realizando una búsqueda bibliográfica de la literatura podemos saber que es una de las afecciones más prevalentes del aparato locomotor en medicina deportiva. Es la lesión más frecuente en corredores entre 15 y 30 años, representa 16 a 25% de todas las lesiones en esta población. Además, las mujeres tienen dos veces más probabilidades de desarrollar SFP que los hombres (Ajrinija et al., 2016; Hryvniak et al., 2014), en efecto, el SFP representa el 19,6% de todas las lesiones en mujeres y el 7,4% de todas las lesiones en hombres (Boling et al., 2010).

Su etiología es compleja y multifactorial (Ajrinija et al., 2016). Aunque sea multifactorial, es la fricción entre la rotula y la superficie inferior del fémur que provoca una inflamación y crea una disfunción biomecánica de la articulación (Campbell & Valier, 2016; M. Jung, 2009).

### **2.2.3. Factores de riesgo**

Varios factores de riesgo contribuyen al desarrollo del SFP. Hay los factores intrínsecos, son los más frecuentes y más fácil de identificar, y los factores extrínsecos. Los factores intrínsecos pueden ser una aumentación de la pronación del pie (pies planos), una debilidad muscular a nivel de los músculos de la pierna (cuádriceps, isquiotibiales, tensor de la fascia lata y el glúteo medio), una mala alineación de la rotula, un desequilibrio muscular del muslo, una inestabilidad de la rotula o una deformación de la rodilla en valgo. Además, un sobrepeso puede facilitar la aparición de un SFP (Dixit et al., 2007). Los factores extrínsecos son relacionados con el tipo de actividad física, las condiciones del entorno y el material utilizado durante la práctica deportiva (Ajriniya et al., 2016).

Todos aquellos factores pueden causar un desequilibrio en la biomecánica de la rodilla lo que puede crear un SFP (Dixit et al., 2007; Hryvniak et al., 2014).

### **2.2.4. Síntomas**

El síntoma clave del SFP es el dolor. Es un dolor que se localiza a nivel de la parte anterior de la rodilla alrededor de la rotula. Este dolor aumenta durante los tiempos prolongados sentados, al momento de saltar o arrodillarse, subir y bajar escaleras, en posición de cuclillas y después una actividad física que implica una flexión/extensión de rodilla. Además el paciente puede notar crepitantes durante la flexión de rodilla y una eventual inestabilidad (Sanchez, H., Sanchez de Morais, E., Moraes, A., oliveira, 2017).

### **2.2.5. Diagnostico**

El primero diagnostico será diferencial. El diagnostico diferencial permite refutar posibles patologías que presenten los mismos síntomas (Ajriniya et al., 2016).

No existe un “gold estándar” para diagnosticar el SFP. El diagnostico es esencialmente clínico (Ajriniya et al., 2016). Se basa en evaluaciones subjetivas y objetivas detalladas como la aparición de dolor en la compresión de la articulación femoropatelar, dolor durante la palpación de la rotula y/o dolor a la extensión de rodilla contra resistencia. La anamnesis tiene un papel fundamental en el diagnostico del SFP

(Gether, Overgaard, Egeberg, & Thyssen, 2018). Un examen complementario como una radiografía puede ayudar a confirmar el diagnóstico médico (Ajrinija et al., 2016).

La Escala de dolor de rodilla anterior de Kujala o "Kujala scale" es un cuestionario auto administrado, válido y fiable que se utiliza para evaluar los síntomas subjetivos, las limitaciones funcionales y el dolor de rodilla anterior (Bumbaširevic, Lešic, & Bumbaširevic, 2010).

### **2.2.6. Tratamiento**

La mayoría de las veces, se recomienda un tratamiento conservador, excepto en el caso de un fallo terapéutico. En este caso, la cirugía está indicada. Varios estudios han demostrado que la fisioterapia es el tipo de tratamiento más utilizado para curar el SFP aunque no existe un tratamiento estándar. Una intervención temprana y eficiente permite maximizar un buen pronóstico (Halabchi et al., 2017).

Los objetivos principales durante la reeducación serán de aliviar el dolor, relajar y estirar los músculos contraídos y fortalecer los músculos debilitados (Halabchi et al., 2017). El tratamiento de fisioterapia debe incluir de manera sistemática la educación del paciente, estiramientos, fortalecimiento muscular y propiocepción (M. Jung, 2009; Rodineau & Besch, 2017). Según la literatura, la terapia manual y los ultrasonidos no son recomendables en el tratamiento del SFP (Crossley et al., 2016).

Un punto muy importante que se debe saber al tratar a un paciente con SFP es que el progreso se produce muy lentamente, especialmente al inicio del tratamiento (Esculier, 2016).

#### ➤ Educación del paciente

Es importante proporcionar al paciente informaciones sencillas sobre el SFP. Aconsejar al paciente de poner hielo sobre la rodilla tres veces por día durante diez minutos para disminuir el dolor (Galant, n.d.). Además, el paciente debe evitar las actividades que aumentan el dolor. Se aconseja a un corredor que sufre de un SFP de modificar su práctica deportiva. En efecto, tiene que evitar los deportes de impactos durante su reeducación (Galant, n.d.). Al final, en su día a día el paciente tiene que evitar subir y bajar escaleras, una posición sentada prolongada y en el caso de las mujeres tienen que evitar los tacones (Prigent, n.d.).

Además del tratamiento por parte del fisioterapeuta, se puede recomendar al paciente de realizar ejercicios a su domicilio (Saubade, Martin, Becker, & Gremion, 2014).

➤ Estiramientos

El fisioterapeuta puede hacer los estiramientos de manera pasiva o el paciente puede estirarse solo, es lo que llamamos auto estiramientos. Los principales músculos a estirar son (Figura 2): cuádriceps, isquiotibiales, glúteos, psoas y el tensor de la fascia lata. Cada estiramiento se repite 3 veces con una duración de diez segundos (Prigent, n.d.).



**Figura 2:** auto estiramientos (en orden de aparición: cuádriceps, isquiotibiales, glúteos, psoas y tensor de la fascia lata). Extracto de “Syndrome Rotulien – Exercices” de Rousseau. Copyright.

➤ Fortalecimiento muscular

Para curar el SFP, un trabajo muscular es esencial para mejorar la biomecánica y el reclutamiento muscular para que sea más funcional. El fortalecimiento del cuádriceps es la intervención más prescrita y da los mejores resultados. Recientemente, varios estudios muestran el interés de no solo enfocarse en la rodilla. Los músculos que necesitan más reforzamiento muscular son el vasto interno del cuádriceps, los isquiotibiales y el glúteo medio (Saubade et al., 2014). Es importante tener en cuenta la fatiga muscular del paciente, es necesario elegir un programa de pocos ejercicios que se pueden repetir (Prigent, n.d.).

Un punto clave en la reeducación es que el dolor no debe aumentar durante los ejercicios o después la sesión de fisioterapia (Rousseau B, n.d.).

### ➤ Propiocepción

La propiocepción es la capacidad del cuerpo para percibir el movimiento, la posición de las articulaciones y de los segmentos corporales a través los receptores internos. Permite la orientación de los segmentos entre ellos, la orientación del cuerpo en el espacio y permite adaptar la velocidad y la intensidad del movimiento. El trabajo propioceptivo está destinado a mejorar la fuerza, la estabilidad y la agilidad con la finalidad de reducir el riesgo de recidiva (Clark, Røijezon, & Treleaven, 2015).

El entrenamiento propioceptivo de la extremidad inferior afectada tiene que formar parte integral de la reeducación (Clark et al., 2015). Debe seguir una progresión lógica empezando por ejercicios bipodal, sobre una superficie estable, de manera estática y con ejercicios analíticos progresando con ejercicios unipodal, sobre una superficie inestable, de manera dinámica y con ejercicios funcionales.

#### **2.2.7. Pronostico**

Según un estudio, la evolución siete años después de la finalización del tratamiento conservador en pacientes con SFP es favorable en 75% de los casos (Kannus, Natri, Paakkala, & Järvinen, 1999).

## **2.3. El kinesiotape**

### **2.3.1. Definición y características**

El vendaje neuromuscular, Kinesio Taping, Kinesiotaping o Kinesio Tape son las distintas denominaciones empleadas para referirse a un método de taping que se utiliza en fisioterapia. Corresponde a una cinta elástica terapéutica utilizada para el tratamiento de lesiones deportivas y una variedad de otras afectaciones. Fue desarrollado por un quiropráctico japonés Kase Kenzo en la década de 1970 (Williams, Whatman, Hume, & Sheerin, 2012).

El KT tiene varias características, en primero, es una cinta compuesta de 100% de algodón hipoalérgico, es elástica en dirección longitudinal y tiene una elasticidad similar a la piel. Además, el grosor y peso de la venda son comparables a las particularidades de la piel (Aguilar et al., 2015; Akbaş, Atay, & Yüksel, 2011). El KT es resistente al agua y se pega solamente una vez. Existen diferentes colores (rojo, azul,

negro, etc) y midas, eso, permite adaptarse al paciente en función de la patología o lesión que presenta. Esta diversidad de colores no implica ninguna alteración en la composición de la venda (Muñoz-López, Ruiz-Sanz, & Delgado-Martínez, 2016).

Actualmente, esta técnica se encuentre en auge gracias a la comodidad de su aplicación, su bajo costo y el hecho que no impide los movimientos de la zona afectada (Morichon & Pallot, 2014).

### **2.3.2. Sus efectos beneficiosos**

Estudios anteriores han informado que la aplicación del KT tiene varios beneficios (Yang, Lee, & Lee, 2018):

- Aumenta el flujo de sangre y linfáticos en áreas locales y periféricas (acción circulatoria): el hecho de que sea una venda adhesiva permite levantar la capa de la piel haciendo que haya más espacio debajo de ella para que pase mejor la sangre y los fluidos linfáticos.
- Modifica el tono muscular: dependiendo de la tensión que apliquemos sobre la venda elástica se puede obtener un efecto estimulante o de relajación.
- Disminuye el dolor percibido (acción analgésica): los nociceptores son pequeños receptores neurológicos ubicados debajo de la piel que envían información sobre el dolor al cerebro cuando están demasiado comprimidos. El KT permite levantar la piel y descomprime aquellos receptores lo que da al cerebro la impresión de una disminución del dolor.
- Facilita el patrón de movimiento (acción biomecánica): estas vendas elásticas que sujetan los músculos ofrecen una estabilidad tanto muscular como articular y ayudan a mejorar la contracción del músculo debilitado.
- Provoca cambios de temperatura y tensiones (acción neurorefleja): debido al estímulo aferente que aplicamos con el KT podemos influir sobre el dermatoma, miotoma, esclerotoma y el viscerotoma.
- Mejora la sensación propioceptiva (acción exteroceptiva): la aplicación del KT en una zona concreta llama la atención del cerebro que envía una información a esta parte del cuerpo a fin de estimularla.
- Desempeña un importante papel psicológico para tranquilizar al paciente (Artioli & Bertolini, 2014).

### **2.3.3. Contraindicaciones**

Existen varias contraindicaciones al momento de utilizar el KT, como: presencia de trombosis, carcinomas o metástasis, heridas, alergia, fragilidad de la piel e irritación. Además, debemos tener un especial cuidado si la persona tiene un trauma severo, mujeres embarazadas y personas con diabetes (Lázaro Villar, González M, 1995).

### **2.3.4. Pautas de aplicación**

Antes de aplicar el KT es imprescindible que la piel sea seca y limpia. Además es recomendable depilar la zona antes de pegar la venda para facilitar su adhesión. Hay que evitar pliegues en la venda y se adhiere mejor a la piel del paciente cuando se calienta gracias a fricciones. Antes de aplicarla es necesario cortar en redondo las extremidades de la venda para evitar que se despegue. Una vez fijado no se puede quitar y volver a poner, ya que pierde facultades (Kase K, Wallis J, 2003). Puede ser llevado varios días, dependiendo de la zona de aplicación, aunque lo ideal es cambiarlo, cada 3-4 días (Galiana, Isabel, Sánchez, & Javier, n.d.).

### **2.3.5. Nomenclatura**

Existe una nomenclatura específica asociada a esta técnica para denominar las distintas partes de la venda (Galiana et al., n.d.):

- Base: zona de aplicación inicial de la tira (alrededor de 5 centímetros) se aplica siempre sin tensión.
- Anclaje o cola: zona de aplicación final de la tira, se aplica también sin tensión.
- Zona activa: zona central que puede estar con o sin estiramiento dependiendo de la técnica de aplicación. Es esta parte que se encarga del efecto terapéutico.

### **2.3.6. Formas de aplicación**

Existen varias formas de aplicación del KT en función del objetivo y de la zona a tratar. Dentro las más utilizadas tenemos (Figura 3) (Artioli & Bertolini, 2014):

- Forma en I (1): se utiliza encima del vientre muscular o punto doloroso.

- Forma de Y (2): alrededor o encima del vientre muscular. Se suele utilizar en músculos de gran tamaño.
- Forma de X (3): se inicia en un punto central dispersando la tensión de las colas en una superficie más amplia evitando partes sensibles de la piel. Esta aplicación se utiliza en superficies anatómicas de gran movilidad.
- Forma en estrella (4): se utiliza para aumentar el espacio mediante un efecto “ventosa” o para el tratamiento de una zona dolorosa o inflamada.
- Forma en pulpo (5): se utiliza en drenaje linfático. La base se aplica en la zona proximal de los ganglios linfáticos y las tiras activas sobre la superficie que queremos drenar.
- Forma en donut (6): se utiliza para aumentar el espacio en articulaciones que presentan el movimiento de flexo-extensión.
- Forma en malla (7): sobre la zona dolorida o inflamada con hematoma.



**Figura 3:** formas de aplicación del KT. Extracto de “el vendaje neuromuscular” de LinkedIn. Copyright.

### 2.3.7. Tensión

La tensión es uno de los aspectos más importantes en la aplicación del KT. La tira de vendaje se encuentra adherida a un papel con un preestiramiento de un 10%. No existen parámetros que nos marquen de una manera exacta la tensión que ejercemos sobre la cinta elástica. La tensión que ejercemos en el KT va en función de la técnica que queremos utilizar (Kerkour & Meier, 2009).

### 2.3.8. Controversia

Nos interesa conocer si en la literatura existen estudios sobre la utilización del KT para reducir el dolor. En los últimos años, la literatura científica centra su interés en los efectos terapéuticos del KT sobre el sistema musculoesquelético. Se viene

teorizando que el KT puede ser útil para lograr un efecto analgésico (Espejo & Apolo, 2011).

En efecto, un artículo de revisión bibliográfica ha demostrado un efecto positivo en la reducción del dolor lumbar, pero no fue estadísticamente significativo en los nueve estudios analizados. Como conclusión de este artículo se obtiene que el KT puede usarse como un método complementario a los procedimientos de terapia física convencional (Trobec & Peršolja, 2017). Además, otro estudio muestra el efecto analgésico del KT en pacientes que sufren de fascitis plantar. El estudio se compone de cincuenta y dos pacientes con fascitis plantar y se mide el grado de dolor y los cambios estructurales. En este artículo, se concluyó que el tratamiento complementario con KT podría aliviar el dolor de la fascitis plantar mejor que un programa de terapia física tradicional solamente (Tsai, Chang, & Lee, 2010). Otros resultados obtenidos en un artículo de revisión bibliográfica muestran que el uso del KT puede ser útil para reducir el dolor en individuos con lesión musculoesquelética, aunque las reducciones pueden no ser clínicamente significativas (Montalvo, Cara, & Myer, 2014).

Mientras que, otros estudios muestran efectos insignificantes en la disminución del dolor después del uso del KT. Un estudio ha analizado la reducción del dolor en una muestra de treinta y una mujeres con dolor de rodilla. Las mujeres fueron divididas en dos grupos. Ambos grupos recibieron los mismos ejercicios de fortalecimiento muscular y estiramiento durante seis semanas, y un grupo recibió además KT. Como conclusión, se obtiene que la utilización del KT como método complementario no mejora los resultados en aquellos pacientes (Akbaş et al., 2011).

Podemos concluir que existe controversia sobre el uso del KT porque su eficacia queda por demostrar. Actualmente existe evidencia científica insuficiente para apoyar la utilización del KT en la práctica clínica (Aguilar et al., 2015).

## **2.4. Justificación del tema**

He elegido de centrarme en el SFP porque a nivel personal es un tema que me interesa. El SFP es una de las causas más comunes de dolor musculoesquelético que se experimenta en la medicina deportiva y es el motivo más común de consulta antes de los 20 años (M. Jung, 2009). A pesar de su alta prevalencia, su cronicidad y su

carga, el SFP sigue siendo una de las afecciones musculoesqueléticas manejadas con más dificultades por los profesionales sanitarios (Halabchi et al., 2017).

Además, como futura fisioterapeuta me interesa conocer la eficacia del KT contra la reducción del dolor porque es un método cada vez más utilizado en fisioterapia. En los últimos años el KT ha aparecido como el tratamiento innovador de las lesiones del aparato locomotor (Muñoz-López et al., 2016). En la práctica clínica, se han obtenido efectos beneficiosos, pero desde el punto de vista de la evidencia científica, no existen estudios de revisión concluyentes. Sin embargo, el interés del KT como técnica complementaria y no exclusiva durante la reeducación de diferentes patologías se demuestra en el incremento de publicaciones científicas en la última década (Espejo & Apolo, 2011). Adicionalmente, es una técnica económica que puede combinarse con otras terapias y no tiene efectos secundarios. Sin embargo, existe controversia en los estudios sobre su utilización (Aguilar et al., 2015).

Al final, he elegido de enfocar el tema del estudio en un población particular, los corredores, porque correr es una de las actividades deportivas más populares y el número de corredores en el mundo ha aumentado en las últimas décadas (Mulvad, Nielsen, Lind, & Ramskov, 2018). En Francia, 27% de la población practica el running (Filièresport, 2017). Correr contribuye a una serie de beneficios relacionados con la salud como, reducir la grasa corporal, disminuir la frecuencia cardiaca en reposo y mejorar la condición cardiovascular. A pesar de los beneficios, correr es la actividad deportiva que proporciona la mayoría de las lesiones deportivas anuales. Se ha informado que la incidencia general de lesiones en la carrera de las extremidades inferiores varía de 59 a 79%. Entre todas las lesiones relacionadas con la carrera, el dolor causado por el SFP es el más comúnmente informado (Mulvad et al., 2018; Tzu-Chieh Liao, 2013).

Es por estas razones que he elegido este propósito de estudio porque hay una falta de conocimiento sobre el tema. En efecto, existen estudios sobre el SFP y sobre la eficacia del KT. Pero no existen estudios que reúnen los tres conceptos claves de esta investigación que son el SFP, el KT y los corredores. Después una búsqueda bibliográfica no he encontrado pruebas suficientes para sugerir que el uso de KT en la reducción del dolor de rodilla debido a un SFP puede ser beneficioso (Campbell & Valier, 2016). Entonces, me parece interesante llevar a cabo esta investigación relacionando estos tres conceptos.

Mi propósito de estudio permitirá conocer si el KT es eficaz como tratamiento complementario en la reducción del dolor en corredores que sufren de un SFP. Si

en los resultados del estudio obtenemos que la reducción del dolor es significativamente efectiva podremos utilizar el KT como tratamiento complementario en pacientes con un SFP ya que sabremos que tendrá éxito terapéutico. Los fisioterapeutas podrán aplicar el KT como nuevo método en el tratamiento del SFP.

### **3. Hipótesis y objetivos**

#### **3.1. Hipótesis**

La hipótesis de este estudio es la siguiente: el uso del KT como método complementario a un tratamiento convencional de fisioterapia puede disminuir el dolor de los corredores con un SFP agudo.

#### **3.2. Objetivo principal**

Comprobar si el uso del KT como método complementario a un tratamiento convencional de fisioterapia permite disminuir el dolor de los corredores que sufren de un SFP agudo.

#### **3.3. Objetivos secundarios**

- Conocer la técnica de aplicación del kinesiotape más adecuada para un SFP
- Demostrar que el KT es un tratamiento complementario y cost-efectivo para tratar el SFP
- Mejorar la calidad de vida de los corredores

## **4. Metodología**

### **4.1. Ámbito del estudio**

El estudio tendrá lugar en la ciudad de Arles. La reeducación se hará en el centro hospitalario de Arles, más precisamente en el centro médico deportivo. Varias patologías que afectan los corredores son tratadas en este servicio del hospital, entre ellas, el SFP. Además, se pedirá la colaboración de médicos de atención primaria porque una vez el diagnóstico de SFP establecido harán una prescripción de fisioterapia a los pacientes y los derivarán al centro médico deportivo para empezar el tratamiento.

### **4.2. Diseño del estudio**

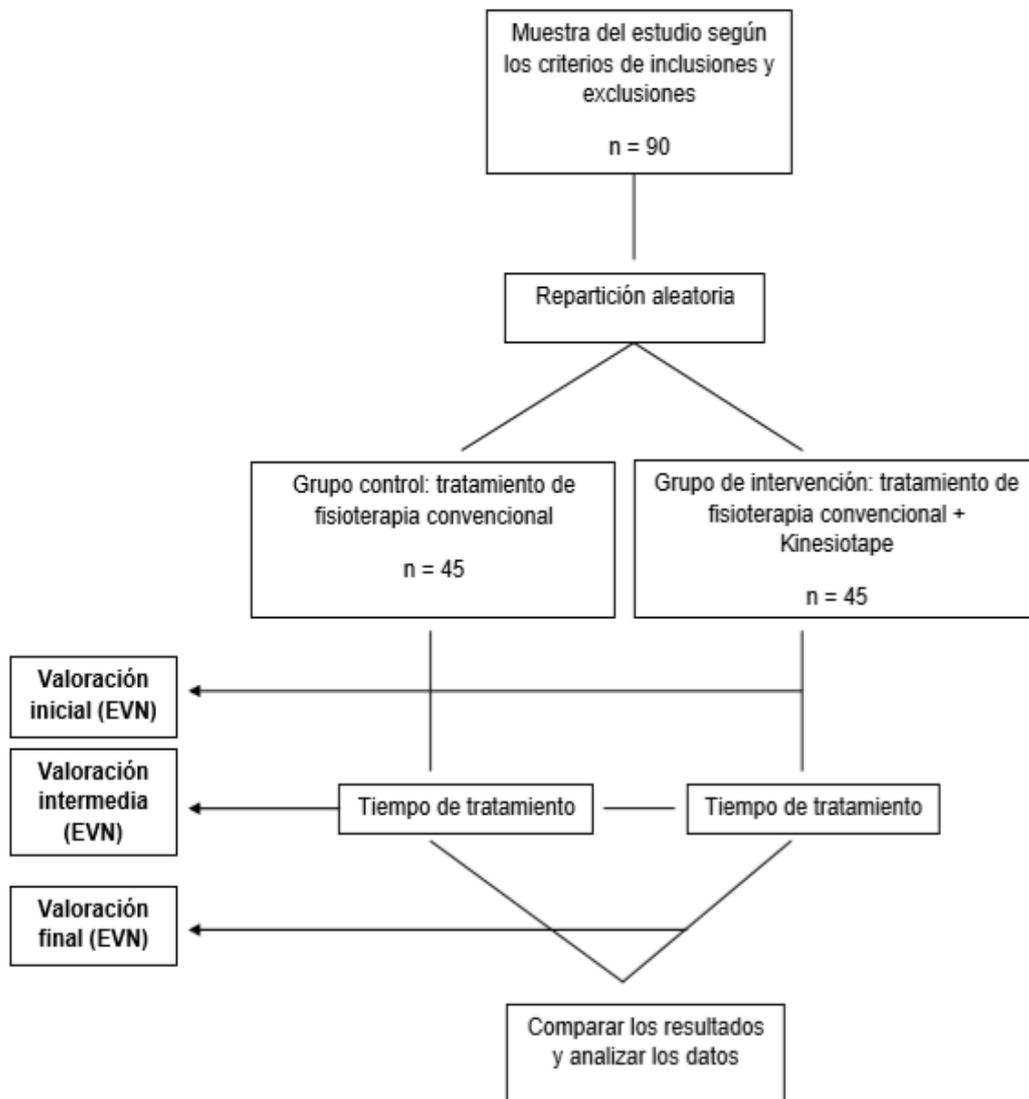
Se trata de un estudio experimental y longitudinal de tipo ensayo clínico aleatorizado que proporciona una relación causa efecto. Este estudio utilizará el ciego y el azar.

Los participantes al estudio serán repartidos en dos grupos homogéneos, la asignación de cada persona se hará de forma aleatoria. Para realizar la asignación, todos los participantes serán registrados por orden de inclusión al estudio en un programa informático. Este programa atribuirá un número a cada uno de los participantes. Los números pares formarán el grupo control y los números impares formarán el grupo de intervención.

Las personas que forman el grupo control seguirán un tratamiento de fisioterapia convencional sin la aplicación de KT. Mientras que las personas que forman el grupo de intervención tendrán además del tratamiento convencional la aplicación del KT en la rodilla afectada como tratamiento complementario para reducir el dolor del SFP. Cada participante seguirá un tratamiento de 6 semanas (Figura 4).

Es un estudio cuantitativo en el cual se evaluará la intensidad del dolor a todos los participantes del estudio. Esta valoración se hará a través de la escala visual numérica (EVN) que es la versión numérica de la escala analógica del dolor (EVA). EVN con 11 ítems es la más frecuentemente utilizada, tiene un segmento horizontal con 11 puntos numéricos donde 0 representa ningún dolor y 10 representa un dolor insoportable. Es una escala fiable y válida (Lara-Muñoz, de Leon, Feinstein, Puente, & Wells, 2004).

Una valoración inicial se realizara antes de iniciar el tratamiento de fisioterapia, tanto en el grupo de intervención, como en el grupo control. Una valoración intermedia se hará 3 semanas después el inicio del tratamiento. Después las 6 semanas de tratamiento, se tornara a hacer una valoración final del dolor a todos los participantes (Anexo 1).



**Figura 4:** Organigrama del diseño de la intervención. Elaboración propia 2019.

### 4.3. Población y muestra/participantes

La población diana de este estudio, estará constituida de personas que son corredores y que sufren de un SFP. La muestra será compuesta tanto de hombres como mujeres entre 18 y 30 años que aceptan seguir un tratamiento de fisioterapia en el centro

médico deportivo de Arles. Los participantes del estudio tendrán que cumplir todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión establecidos en el ensayo clínico.

Realizando una búsqueda bibliográfica sobre la población de Arles encontramos que el número de habitantes en 2018 es de 52471 y 9% de esta población tiene entre 18 y 30 años lo que representa 4722 personas (Ville data, 2018). Además, según un artículo, 27% de los franceses practican el running en los cuales 10% practican el running de manera regular (Filièresport, 2017).

Para calcular el tamaño de la muestra, utilizaré la calculadora de tamaño muestral GRANMO. Gracias a las informaciones precedentes se puede calcular la población de referencia al estudio que es de 127. El cálculo de la muestra es el siguiente: una muestra aleatoria de 90 individuos es suficiente para estimar, con una confianza del 95% y una precisión de +/- 10 unidades porcentuales, un porcentaje poblacional que previsiblemente será de alrededor del 20%. En porcentaje de reposiciones necesaria se ha previsto que será del 80%.

Si consideramos que 5 personas por semana son diagnosticadas de un SFP en la ciudad de Arles, será necesario una duración de 18 semanas para obtener una muestra de 90 pacientes. Además, consideramos que todas las personas diagnosticadas por los médicos de atención primaria vendrán a coger una cita en el centro médico deportivo de Arles para seguir un tratamiento de fisioterapia.

## **4.4. Criterios de inclusión y exclusión**

### **4.4.1. Criterios de inclusión**

Los criterios para la inclusión en el estudio serían:

- Edad entre 18 y 30 años
- Diagnóstico médico de SFP agudo, inferior a 3 meses de evolución
- Presentar dolor en la parte anterior de la rodilla
- Ser un corredor (practicar el running más de 16 kilómetros por semana)
- Aceptar seguir un tratamiento de fisioterapia en el centro médico deportivo de Arles
- Firma del consentimiento informado (Anexo 3)

#### 4.4.2. Criterios de exclusión

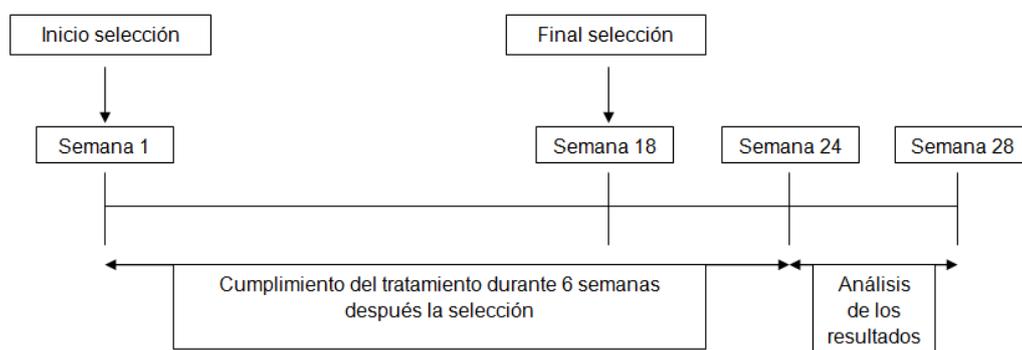
Los criterios de exclusiones del estudio serian:

- Tener otras patologías musculoesqueléticas
- Diagnostico medico de SFP bilateral
- Diagnostico medico de SFP crónico, es decir, superior a 3 meses de evolución
- Ser alérgico al KT
- Pacientes que reciben un tratamiento complementario al tratamiento convencional
- Pacientes que no acepten participar en el estudio

#### 4.5. Intervención

La intervención que llevaré a cabo trata de aplicar KT como tratamiento complementario a corredores que sufren de un SFP. Los resultados permitirán conocer la eficacia del KT para reducir el dolor en corredores con este tipo de afectación.

Hay que tener en cuenta que todos los pacientes no serán diagnosticados al mismo tiempo, por lo tanto, es necesario añadirlos poco a poco al estudio. Cada paciente tendrá que seguir 6 semanas de tratamiento directamente después su adhesión al estudio. Organizamos este estudio en dos etapas distintas, una primera de 24 semanas que corresponde a la selección de los participantes y el cumplimiento del tratamiento y una segunda parte de 4 semanas para analizar los resultados. Al final, necesitamos un periodo total de 28 semanas, es decir, 7 meses para llevar a cabo el estudio (Figura 5). Hay que tener claro que después de la dieciocho semana los pacientes no serán aceptados para participar al estudio porque no podrán seguir el tratamiento durante 6 semanas.



**Figura 5:** Cronograma del estudio. Elaboración propia 2019.

La selección de los participantes al estudio se hará directamente en el centro médico deportivo de Arles. En efecto, cuando los pacientes vendrán al centro con su diagnóstico médico de SFP para coger una cita con la finalidad de empezar un tratamiento de fisioterapia convencional, un fisioterapeuta les explicará el estudio que se lleva a cabo (Anexo 2) y les propondrá de integrarlo. Una vez que los pacientes aceptan ser candidato para participar al estudio recibirán un cuestionario de selección (Anexo 4) y el consentimiento informado (Anexo 3) por e-mail. El cuestionario de selección permitirá al investigador conocer los datos necesarios a fin de saber si el paciente cumple los criterios de inclusión y ninguno de exclusión para poder incluir el estudio. Los pacientes seleccionados serán registrados por orden de inclusión en el programa informático para asignarles un número. Los números pares formarán el grupo control y los números impares formarán el grupo de intervención. Los participantes recibirán un e-mail para confirmar su participación a la investigación y el calendario de asistencia al tratamiento de fisioterapia en función de su afiliación al grupo control o al grupo de intervención. Cada paciente podrá empezar el tratamiento el lunes o el martes en función de su grupo por una duración de 6 semanas.

Cada participante deberá hacer 2 sesiones de fisioterapia por semana durante 6 semanas. Las sesiones del grupo control suelen durar 45 minutos y las sesiones del grupo de intervención una hora, se reserva 15 minutos para aplicar el KT al final de la sesión.

Atribuiremos al grupo control, que hará únicamente el tratamiento de fisioterapia convencional, los mismos fisioterapeutas que al grupo de intervención al momento de hacer la parte de tratamiento convencional. El grupo de intervención tendrá otro fisioterapeuta que tiene la formación sobre el KT para aplicarlo. Las tres valoraciones de la intensidad del dolor se harán con otro fisioterapeuta (Anexo 1). Necesitamos un total de 5 fisioterapeutas para llevar a cabo este estudio. Al final de las 6 semanas de tratamiento los pacientes tendrán que responder al cuestionario de satisfacción (Anexo 5).

Organización de las semanas de intervención del grupo de intervención:

Semanas	Intervención
Primera	2 sesiones de fisioterapia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lunes: tratamiento convencional (educación del paciente) + aplicación del KT + contestar al cuestionario <u>valoración inicial del dolor</u> (Anexo 1)</li> </ul>

	- Jueves: tratamiento convencional + aplicación del KT
<b>Segunda</b>	2 sesiones de fisioterapia el lunes y el jueves: tratamiento convencional + aplicación del KT
<b>Tercera</b>	2 sesiones de fisioterapia: - Lunes: tratamiento convencional + aplicación del KT - Jueves: tratamiento convencional + aplicación del KT + contestar al cuestionario <u>valoración intermedia del dolor</u> (Anexo 1)
<b>Cuarta</b>	2 sesiones de fisioterapia el lunes y el jueves: tratamiento convencional + aplicación del KT
<b>Quinta</b>	2 sesiones de fisioterapia el lunes y el jueves: tratamiento convencional + aplicación del KT
<b>Sexta</b>	2 sesiones de fisioterapia: - Lunes: tratamiento convencional + aplicación del KT - Jueves: contestar al cuestionario <u>valoración final del dolor</u> (Anexo 1) + el cuestionario de satisfacción (Anexo 5)

**Tabla 1:** organización de las semanas de intervención del grupo de intervención.  
Elaboración propia, 2019.

Organización de las semanas de intervención del grupo control:

<b>Semanas</b>	<b>Intervención</b>
<b>Primera</b>	2 sesiones de fisioterapia: - Martes: tratamiento convencional (educación del paciente) + contestar al cuestionario <u>valoración inicial del dolor</u> (Anexo 1) - Viernes: tratamiento convencional
<b>Segunda</b>	2 sesiones de fisioterapia el martes y el viernes: tratamiento convencional
<b>Tercera</b>	2 sesiones de fisioterapia: - Martes: tratamiento convencional - Viernes: tratamiento convencional + contestar al cuestionario <u>valoración intermedia del dolor</u> (Anexo 1)
<b>Cuarta</b>	2 sesiones de fisioterapia el martes y el viernes: tratamiento convencional
<b>Quinta</b>	2 sesiones de fisioterapia el martes y el viernes: tratamiento convencional
<b>Sexta</b>	2 sesiones de fisioterapia:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Martes: tratamiento convencional</li> <li>- Viernes: contestar al cuestionario <u>valoración final del dolor</u> (Anexo 1) + el cuestionario de satisfacción (Anexo 5)</li> </ul>
--	--

**Tabla 2:** organización de las semanas de intervención del grupo control. Elaboración propia, 2019.

#### 4.5.1. Tratamiento convencional

Tanto el grupo control como el grupo intervención recibirán el tratamiento convencional durante 6 semanas (Tabla 3). Ambos grupos seguirán el mismo protocolo de intervención que será compuesto de ejercicios de reforzamiento muscular, estiramientos y propiocepción (Anexo 6). Todas las sesiones serán individuales. El tratamiento será progresivo sin dolor o síntomas incrementados. Una parte de la primera sesión se dedicara a la educación del paciente y una pequeña explicación del SFP.

Los pacientes admitidos al estudio no podrán practicar el running durante las 6 semanas de tratamiento.

Semanas	Tratamiento convencional
<b>Primera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación del paciente (únicamente la primera sesión)</li> <li>- Estiramientos: cuádriceps, isquiotibiales, glúteos, psoas y el tensor de la fascia lata.</li> <li>- Reforzamiento muscular: cuádriceps, isquiotibiales y el glúteo medio</li> <li>- Poner hielo sobre la rodilla durante 10 minutos</li> </ul>
<b>Segunda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar con los estiramientos</li> <li>- Continuar con el reforzamiento muscular</li> <li>- Poner hielo sobre la rodilla durante 10 minutos</li> </ul>
<b>Tercera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar con los estiramientos</li> <li>- Continuar con el reforzamiento muscular</li> <li>- Poner hielo sobre la rodilla durante 10 minutos</li> </ul>
<b>Cuarta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar con los estiramientos</li> <li>- Continuar con el reforzamiento muscular</li> <li>- Empezar propiocepción (ejercicios bipodal sobre superficie estable e inestable)</li> <li>- Poner hielo sobre la rodilla durante 10 minutos</li> </ul>

<b>Quinta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar con los estiramientos</li> <li>- Continuar con el reforzamiento muscular</li> <li>- Propiocepción (ejercicios unipodal sobre superficie estable)</li> <li>- Poner hielo sobre la rodilla durante 10 minutos</li> </ul>
<b>Sexta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar con los estiramientos</li> <li>- Continuar con el reforzamiento muscular</li> <li>- Propiocepción (ejercicios unipodal sobre superficie inestable)</li> <li>- Poner hielo sobre la rodilla durante 10 minutos</li> </ul>

**Tabla 3:** resumen del tratamiento convencional durante las 6 semanas. Elaboración propia, 2019.

#### **4.5.2. Aplicación del kinesiotape**

Cada paciente del grupo de intervención tendrá que venir al centro médico deportivo de Arles para seguir una sesión de fisioterapia el lunes y el jueves durante 6 semanas. Durante estas sesiones un fisioterapeuta certificado para aplicar el KT vendrá en los últimos 15 minutos para aplicarlo. Cada 3 días se cambiara el KT del paciente.

En este estudio aplicaremos el KT según la forma de “donut” porque esta técnica se utiliza para aumentar el espacio en una zona dolorosa con o sin inflamación. Esta técnica se utiliza generalmente en articulaciones que hacen movimientos de flexo-extensión. La aplicación del KT sobre la parte anterior de la rodilla permitirá elevar la piel, disminuir la presión, descomprimir los nociceptores, mejorar la circulación sanguínea local y eliminar mejor las sustancias irritantes; todo eso permitirá reducir el dolor causado por la fricción entre la rotula y la superficie inferior del fémur (Galiana et al., n.d.).

Haremos un orificio en la parte central de la venda de KT y colocaremos el anclaje proximal en la parte inferior del fémur (5 centímetros por encima de la base de la rotula) sin tensión. Bajaremos poniendo una tensión de 50% sobre la venda y pasaremos en los dos lados de la rotula para rodearla. Terminaremos con un anclaje distal 5 centímetros por debajo del ápice de la rotula sin tensión (Figura 6). El paciente se colocará en bipedestación con una flexión de rodilla de 30° y el fisioterapeuta en sedestacion delante la rodilla del paciente (Galiana et al., n.d.).



**Figura 6:** Aplicación en “donut” del KT. Elaboración propia 2019.

#### 4.6. Variables y métodos de medida

Para realizar este estudio, utilizaremos varias variables que pueden ser dependientes, independientes o de ajuste (Tabla 4).

Tipo de variables	Variables	Métodos de medida
<b>Dependiente</b>	Intensidad del dolor	Escala visual numérica (EVN)
<b>Independiente</b>	Aplicación del KT	Presencia/Ausencia KT
<b>De ajuste</b>	Edad	Pedir al paciente (en años)
	Sexo	Pedir al paciente (Hombre/Mujer)
	Peso	Pedir al paciente (en kg)
	Talla	Pedir al paciente (en cm)
	Plantillas	Pedir al paciente (Sí/No)
	Velocidad running	Pedir al paciente (en km/h)
	Tipo de terreno	Pedir al paciente
	Kilómetros efectuados	Pedir al paciente (número de kilómetros por semana)
	Frecuencia del running	Pedir al paciente (número de veces por semana)

**Tabla 4:** variables y métodos de medida. Elaboración propia, 2019.

## 4.7. Análisis de los registros

Los datos obtenidos en este estudio serán registrados en el programa estadístico SPSS versión 25.0 en Windows. Respectando la ley de protección de datos de los participantes, el investigador principal será el único a poder acceder a los datos.

Los datos obtenidos permitirán demostrar una correlación entre la reducción del dolor y el uso del KT. Esperamos encontrar diferencias significativas en la intensidad del dolor entre el grupo control y el grupo intervención con un  $p < 0.05$ .

### Variables cualitativas:

- Sexo
- Aplicación del KT
- Tener plantillas
- Tipo de terreno

### Variables cuantitativas:

- Intensidad del dolor
- Peso
- Talla
- Edad
- Velocidad durante el running
- Kilómetros efectuados por semana
- Frecuencia del running por semana

Empezaremos por un análisis estadística descriptiva que permite al investigador describir y sintetizar los datos obtenidos. En esta parte se calcularán las frecuencias y los porcentajes para las variables cualitativas, y las medias, desviación estándar, valores máximos y mínimos para las variables cuantitativas.

Después, realizaremos un análisis estadístico inferencial. En el caso de que las variables sigan una distribución normal, utilizaremos el test de chi-cuadrado de Pearson para comparar dos variables cuantitativas y el test T-Student o ANOVA para comparar una variable cualitativa y una variable cuantitativa. En el caso de que las variables no sigan una distribución normal, utilizaremos el test de correlación de Spearman para comparar dos variables cuantitativas y el test de la U de Mann-Whitney para comparar una variable cuantitativa y una variable cualitativa.

## 4.8. Limitaciones del estudio

Durante el estudio, pueden aparecer situaciones que limiten su progresión:

- Los pacientes seleccionados podrían abandonar durante la realización del tratamiento. Para evitar este problema se explicara a los pacientes la importancia de realizar este estudio hasta el final para obtener resultados significativos.
- La falta de motivación de los participantes durante las sesiones de fisioterapia. Para minimizar esta limitación haremos sesión bastante interesante, privilegiando la comunicación entre el paciente y el fisioterapeuta.
- Perdida de participantes debido a motivos personales, médicos, etc
- En este estudio no se considera como criterio de inclusión y/o exclusión el sexo del participante ni los zapatos utilizados durante el running, los cuales podrían provocar diferencias significativas en los resultados obtenidos. Por razones prácticas no hemos incluido estos criterios al estudio. Pero más tarde, se podría hacer el mismo estudio pero con una muestra compuesta solamente de mujeres para observar si hay diferencia, sabiendo que las mujeres tienen dos veces más probabilidades de desarrollar SFP que los hombres (Hryvniak et al., 2014).
- La intensidad del dolor es subjetiva y cada paciente tiene una sensación diferente frente al dolor. Para disminuir esta dificultad utilizaremos EVN de manera a tener una variable cuantitativa más que cualitativa.
- En este estudio todos los pacientes seguirán el mismo tratamiento convencional para tratar el SFP mientras que en algunos casos es necesario individualizarlo. Por este raó, en el tratamiento convencional se hará tanto reforzamiento muscular y estiramientos como propiocepción.

## 4.9. Aspectos éticos

El estudio pasara delante un comité de ética para aprobar la realización del protocolo. Además el estudio respectara los principios de la ética: beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía. Este estudio es ético porque proponemos al grupo control un tratamiento convencional de fisioterapia para tratar el SFP. Además si obtenemos resultados positivos al final del estudio sobre la eficacia del KT podríamos aplicarlo a todos los participantes. También como lo hemos explicado, haremos firmar a todos los participantes el consentimiento informado al principio del estudio (Anexo 3), esto implica que son libres de continuar o abandonar el estudio en cualquier momento. De acuerdo con la ley 15/1999 del 13 de diciembre, todas los datos del estudio quedaran

protegidas y serán únicamente visibles por el investigador principal según la ley 1/1982, del 5 de mayo.

Los investigadores del estudio declaran tener ningunos conflicto de interés.

## **5. Utilidad práctica de los resultados**

El SFP es la lesión de rodilla más frecuente en corredores y puede limitar o causar el abandono del running debido a un dolor de alta intensidad. Gracias a este estudio esperamos que los pacientes del grupo de intervención tengan menos o ninguna dolor gracias a la aplicación del KT.

El KT es un nuevo método de tratamiento que se encuentre en auge gracias a la comodidad de su aplicación y su cost-efectividad pero todavía no hay evidencia científica sobre su eficacia. Este estudio permitirá proporcionar nuevos conocimientos sobre la utilización del KT. Si su eficacia es significativa, el KT será una herramienta adicional en los tratamientos de fisioterapia.

Además, el estudio tendrá utilidad práctica, sobre todo en el ámbito de la fisioterapia traumatológica y deportiva porque permitirá demostrar la eficacia del KT sobre corredores con un SFP. Si los resultados obtenidos son favorables y estadísticamente significativos podremos utilizar el KT como tratamiento complementario para reducir el dolor causado por el SFP.

Consideramos que este estudio tendrá una utilidad importante porque los beneficiarios serán diversos. Por una parte los corredores que sufren de un SFP porque esperamos una reducción del dolor gracias a la aplicación del KT. Los otros beneficiarios serán los fisioterapeutas porque este estudio permitirá aumentar los conocimientos sobre la utilidad y los beneficios del KT.

## 6. Bibliografía

- Aguilar, B. L., Merino-Marbán, R., & Del, C. /. (2015). Kinesio Taping and patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine* |, 9(1), 47–54.
- Ajrinija, A., Farah, R., Lemrhari, Y., Aouial, M., Belkhou, A., Rhumatologie, S. De, ... Maroc, M. (2016). Le syndrome rotulien ou fémoropatellaire., 9–16.
- Akbaş, E., Atay, A. Ö., & Yüksel, I. (2011). The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 45(5), 335–341. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2011.2403>
- Artioli, D. P., & Bertolini, G. R. F. (2014). Kinesio taping: application and results on pain: systematic review. *Fisioterapia e Pesquisa*, 21(1), 94–99. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/553210114>
- Boling, M., Padua, D., Marshall, S., Guskiewicz, K., Pyne, S., & Beutler, A. (2010). Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(5), 725–730. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00996.x>
- Bumbaširevic, M., Lešic, A., & Bumbaširevic, V. (2010). Anterior knee pain. *Orthopaedics and Trauma*, 24(1), 53–62. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2009.06.005>
- Campbell, S. A., & Valier, A. R. (2016). The Effect of Kinesio Taping on Anterior Knee Pain Consistent With Patellofemoral Pain Syndrome: A Critically Appraised Topic. *Journal of Sport Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1123/jsr.2014-0278>
- Clark, N. C., Röijezon, U., & Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. *Manual Therapy*, 20(3), 378–387. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.01.009>
- Collado, H., & Fredericson, M. (2010). Patellofemoral Pain Syndrome. *Clinics in Sports Medicine*, 29(3), 379–398. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2010.03.012>

- Crossley, K. M., Middelkoop, M. Van, Callaghan, M. J., Collins, N. J., Rathleff, M. S., & Barton, C. J. (2016). 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: Recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions). *British Journal of Sports Medicine*, *50*(14), 844–852. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096268>
- Dixit, S., DiFiori, J. P., Burton, M., & Mines, B. (2007). Management of patellofemoral pain syndrome. *American Family Physician*, *75*(2), 194–202. <https://doi.org/10.1017/s1368980011000358>
- Esculier, J.-F. (2016). Mise à jour sur le syndrome fémoropatellaire • Ordre professionnel de la physiothérapie du Québec. Retrieved from <https://oppq.qc.ca/membres/publications/physioquebec/mise-a-jour-sur-le-syndrome-femoropatellaire/>
- Espejo, L., & Apolo, M. D. (2011). Revisión bibliográfica de la efectividad del kinesiotaping. *Rehabilitacion*, *45*(2), 148–158. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2011.02.002>
- Filièresport. (2017). Les pratiquants à la loupe, 32–34.
- Fisioonline (n.d.). Síndrome femoropatelar. [Fotografía]. Consultado desde <https://www.fisioterapia-online.com/infografias/tratamiento-caracteristicassintomascausas-y-mucho-mas-sobre-el-sindrome-femoro-patelar>
- Galant. (n.d.). Syndrome douloureux rotulien, informations aux patients.
- Galiana, C., Isabel, M., Sánchez, M., & Javier, F. (n.d.). Vendaje neuro muscular aplicaciones, 1–47.
- Gether, L., Overgaard, L. K., Egeberg, A., & Thyssen, J. P. (2018). Incidence and prevalence of rosacea: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Dermatology*, *179*(2), 282–289. <https://doi.org/10.1111/bjd.16481>
- Halabchi, F., Abolhasani, M., Mirshahi, M., & Alizadeh, Z. (2017). Patellofemoral pain in athletes: clinical perspectives. *Open Access Journal of Sports Medicine*, *8*, 189–

203. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S127359>

Hryvniak, D., Magrum, E., & Wilder, R. (2014). Patellofemoral Pain Syndrome: An Update. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 2(1), 16–24. <https://doi.org/10.1007/s40141-014-0044-3>

Kannus, P., Natri, A., Paakkala, T., & Järvinen, M. (1999). An outcome study of chronic patellofemoral pain syndrome. Seven-year follow-up of patients in a randomized, controlled trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 81(3), 355–363. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10199273>

Kase K, Wallis J, K. T. (2003). *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method* (2nd edn). Tokyo.

Kerkour, K., & Meier, J. L. (2009). Bandages adhésifs élastiques de couleur: Description et application pratique. *Revue Medicale Suisse*, 5(212), 1560–1563.

Lara-Muñoz, C., de Leon, S. P., Feinstein, A. R., Puente, A., & Wells, C. K. (2004). Comparison of Three Rating Scales for Measuring Subjective Phenomena in Clinical Research. *Archives of Medical Research*, 35(1), 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2003.07.007>

Lázaro Villar, González M, M. X. (1995). Revisión del Kinesio Taping o vendaje neuromuscular como forma de tratamiento fisioterapéutico. *Cuestiones de Fisioterapia: Revista Universitaria de Información e Investigación En Fisioterapia*, ISSN 1135-8599, Vol. 40, Nº. 1, 2011, Págs. 65-76, 40(1), 65–76. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3433556>

LinkedIn (2019). El vendaje neuromuscular. [Fotografía]. Consultado desde <https://www.slideshare.net/hiroshiteru/el-vendaje-neuromuscular>

M. Jung, J.-L. Z. (2009). Le syndrome douloureux fémoro-patellaire. Retrieved from [http://www.sgsm.ch/fileadmin/user\\_upload/Zeitschrift/48-2000-1/10-2000-1\\_Jung.pdf](http://www.sgsm.ch/fileadmin/user_upload/Zeitschrift/48-2000-1/10-2000-1_Jung.pdf)

Montalvo, A. M., Cara, E. Le, & Myer, G. D. (2014). Effect of kinesiology taping on pain in individuals with musculoskeletal injuries: Systematic review and meta-analysis.

*Physician and Sportsmedicine*, 42(2), 48–57.  
<https://doi.org/10.3810/psm.2014.05.2057>

Morichon, A., & Pallot, A. (2014). Le Taping: à l'épreuve des faits ? Revue des revues systématiques. *Kinesithérapie*, 14(147), 34–66.  
<https://doi.org/10.1016/j.kine.2013.12.014>

Mulvad, B., Nielsen, R. O., Lind, M., & Ramskov, D. (2018). Diagnoses and time to recovery among injured recreational runners in the RUN CLEVER trial. *PLOS ONE*, 13(10), e0204742. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204742>

Muñoz-López, R., Ruiz-Sanz, J., & Delgado-Martínez, A. (2016). Kinesiotaping. Evidencia actual. *Rev. S. And. Traum. y Ort*, 33(2/4), 23–29.

Prigent, D. F. (n.d.). Syndrome rotulien : exercices et conseils, 3–4.

Rodineau, J., & Besch, S. (2017). Les syndromes fémoro-patellaires douloureux chez les adultes jeunes. *Journal de Traumatologie Du Sport*, 34(3), 177–184.  
<https://doi.org/10.1016/j.jts.2017.07.002>

Rousseau B. (n.d.). Syndrome Rotulien - Exercices. 2014-10-28, 44000.  
<https://doi.org/10.1002/pros.22509>

Rousseau, B. (n.d.). Syndrome Rotulien – Exercices. [Fotografía]. Consultado desde <https://doi.org/10.1002/pros.22509>

Sanchez, H., Sanchez de Morais, E., Moraes, A., oliveira, L. (2017). Influence of the treatment of the Kinesio-taping@technique on pain and functionality in patients with Patellofemoral Pain Syndrome. *Mundo Da Saude*, 41(1), 48–56.  
<https://doi.org/10.15343/0104-7809.201741014856>

Saubade, M., Martin, R., Becker, A., & Gremion, G. (2014). Mieux comprendre le syndrome douloureux fémoro-patellaire... pour mieux le traiter. *Revue Médicale Suisse*, 10(437), 1451–1456.

Trobec, K., & Peršolja, M. (2017). Efficacy of kinesio taping in reducing low back pain. *Journal of Health Sciences*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.17532/jhsci.2017.410>

Tsai, C.-T., Chang, W.-D., & Lee, J.-P. (2010). Effects of Short-term Treatment with Kinesiotaping for Plantar Fasciitis. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 18(1), 71–80. <https://doi.org/10.3109/10582450903495882>

Tzu-Chieh Liao, J. H. K. (2013). Runners with Patellofemoral Pain Exhibit Greater Peak Patella Cartilage Stress Compared to Pain-Free Runners. *Motor Control*. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0214>

Ville data (2018). Population d'Arles. Consultado el 20 de febrero de 2019 desde <https://ville-data.com/nombre-d-habitants/Arles-13-13004>

Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., & Sheerin, K. (2012). Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries. *Sports Medicine*, 42(2), 153–164. <https://doi.org/10.2165/11594960-000000000-00000>

Yang, J.-M., Lee, J.-H., & Lee, J. (2018). Is Kinesio Taping to Generate Skin Convolutions Effective for Increasing Local Blood Circulation?, 24, 288–293. <https://doi.org/10.12659/MSM.905708>

## 7. Anexos

### ➤ Anexo 1

#### **Cuestionario para evaluar la intensidad del dolor**

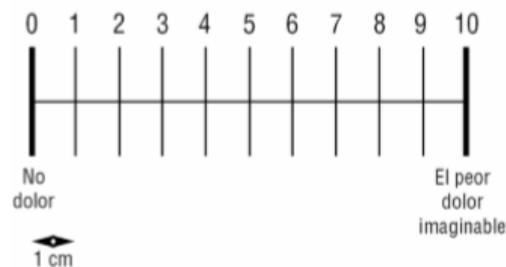
Estudio sobre la “*eficacia del kinesiotape en la reducción del dolor en corredores con un síndrome femoropatelar*”.

Numero del participante :

Cuestionario :  inicial     intermedio     final

Fecha:   /   /

Escala numerica del dolor (EVN):



Sobre una escala de 0 a 10, indicar **la intensidad del dolor** durante las actividades siguientes (un valor inferior a 4 significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso):

- En reposo
- Durante la marcha
- Durante el running   (*no contestar en el caso del cuestionario intermedio y final*)
- Subiendo las escaleras
- Bajando las escaleras
- Durante un squat
- Durante un salto
- Arrodillado
- En cuclillas
- Sentado prolongado con las rodillas flexionadas

Gracias por su participación

## ➤ Anexo 2

### **Información sobre el estudio que se lleva a cabo**

Los miembros del equipo de investigación, dirigido por, .....  
están llevando a cabo el proyecto de investigación: "*Eficacia del kinesiotape en la reducción del dolor en corredores con un síndrome femoropatelar*".

Este estudio proporcionara información sobre la eficacia del kinesiotape como tratamiento complementario al tratamiento convencional con la finalidad de reducir el dolor de los corredores que sufren de un síndrome femoropatelar. Los participantes serán repartidos en dos grupos al azar para poder valorar si el kinesiotape es un método eficaz para reducir el dolor causado por el síndrome femoropatelar. Aplicaremos el tratamiento durante 6 semanas, a lo largo de estas semanas los participantes no podrán practicar el running.

En el contexto de esta investigación le pedimos su colaboración para ayudar a proporcionar resultados sobre este nuevo método de tratamiento.

Si esta seleccionado para participar al estudio deberá participar en las fases siguientes:

- Contestar al cuestionario de selección de los participantes y firmar el consentimiento informado (para incluir el estudio tiene que cumplir los criterios de inclusión y ninguno de exclusión)
- Contestar al cuestionario inicial del dolor (en la primera semana del tratamiento)
- Asistir a las sesiones de fisioterapia dos veces por semanas durante 6 semanas en el centro médico deportivo de Arles
- Contestar al cuestionario intermedio del dolor (en la tercera semana del tratamiento)
- Contestar al cuestionario final del dolor (en la última semana del tratamiento)

Todos los participantes tendrán asignado un número que permitirá contestar a los cuestionarios de manera anónima, como garantía de confidencialidad. Los datos que se obtendrán de su participación se utilizarán solamente para esta investigación. Estos datos quedarán protegidos según la ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, y únicamente visibles por los profesionales implicados en el estudio según la ley

orgánica 1/1982, de 5 de mayo. Se conservarán solamente durante el tiempo del estudio.

Si acepta ser un candidato para participar al estudio recibirá por e-mail un cuestionario de selección y un consentimiento informado. Recibirá una respuesta para saber si puede integrar el estudio en poco tiempo.

### ➤ Anexo 3

## Consentimiento informado

Bienvenido/a,

Los investigadores están portando a terma un estudio sobre la *“Eficacia del kinesiotape en la reducción del dolor en corredores con un síndrome femoropatelar”*.

Para poder realizar el proyecto solicito su participación voluntaria en este estudio.

El proceso será totalmente confidencial, hará un número asociado al nombre de los participantes y los investigadores serán las únicas personas a tener la equivalencia. Si queremos volver a utilizar los datos, tendremos que pedir el permiso previo. Tiene el derecho de abandonar el estudio en cualquier momento. No es previsto riesgos y no recibirá compensación económica para la participación en el estudio. Los datos que se obtendrán de su participación se utilizarán solamente para esta investigación. Estos datos quedarán protegidos según la ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, y únicamente visibles por los profesionales implicados en el estudio según la ley orgánica 1/1982, de 5 de mayo.

Para cualquier consulta o aclaramiento, puede ponerse en contacto con el investigador principal, ..... a través del teléfono ..... o enviando un correo a .....

Si acepta participar en el estudio, por favor completa la parte siguiente:

He leído el procedimiento escrito en este documento y el investigador me ha explicado el estudio y ha contestado a mis preguntas. Entonces, yo, ..... , voluntariamente doy mi

consentimiento para participar en el estudio siguiente “*eficacia del kinesiotape en la reducción del dolor en corredores con un síndrome femoropatelar*”.

He recibido una copia de este documento.

Acepto de recibir los resultados del estudio al correo siguiente:

.....

Firma del participante:

Fecha:   /   /

Firma del investigador:

Fecha:   /   /

➤ **Anexo 4**

**Selección de los participantes al estudio**

Proyecto de investigación: “*Eficacia del kinesiotape en la reducción del dolor en corredores con un síndrome femoropatelar*”.

Fecha de la encuesta:   /   /

**Datos demográficos:**

- Apellido:

- Nombre:

- Fecha de nacimiento:  /  /  (día/mes/año)

- Edad:  (años)

- País de nacimiento:

- Sexo:

Hombre

Mujer

### **Medidas antropométricas:**

- Peso:  (en kg)

- Talla:  (en cm)

### **Informaciones personales:**

- Tiene algunas patologías musculoesqueléticas aparte del síndrome femoropatelar?

Sí

No

En caso de **SI** (mencionar):

- Tiene alergia o patologia cutanea?

Si

No

En caso de **SI** (mencionar):

- Lleva plantillas:

Si

No

En caso de **SI** (lleva plantillas en los dos pies):

Si

No (mencionar cual es el pie que tiene plantilla):

## **Hábitos deportivos**

*Responder en función de los 6 últimos meses*

- Practica el running?

Si

No

- Con qué frecuencia practica el running?

< *significa "menos de"*

> *significa "mas de"*

1 vez por semana

2 veces por semana

3 veces por semana

4 veces por semana

5 veces por semana

6 veces por semana

7 veces por semana

Más (mencionar):

Menos (mencionar):

- Distancia efectuada por semana (running)?

< significa "menos de"

> significa "mas de"

<5 km por semana

10 km por semana

> 16 km por semana

>20 km por semana

>30 km por semana

Si más (mencionar):  (km/semana)

- Precisa su velocidad durante el running?

< significa "menos de"

> significa "mas de"

< 6 km/h

Entre 6 y 10 km/h

>10 km/h

>15 km/h

- Sobre qué tipo de terreno practica el running?

*Se puede seleccionar más de una respuesta*

Carretera

Sendero

Pista

Nieve

Arena

Otros (mencionar):

- Además del running practica otro deportes?

Si

No

En caso de **SI** (mencionar):

### **Síndrome femoropatelar:**

- Es la primera vez que tiene un síndrome femoropatelar?

Si

No

En caso de **NO** (precisar la rodilla afectada y cuando era):

- Diagnostico medico de síndrome femoropatelar?

Menos de 3 meses

Más de 3 meses

En caso de **menos de 3 meses** (mencionar fecha del diagnostico):

- Ha empezado un tratamiento convencional de fisioterapia (estiramientos, reforzamiento muscular, etc)?

Si

No

- Está participando a otro estudio que utiliza un tratamiento complementario (tipo ortesis, etc) para tratar el síndrome femoropatelar?

Si

No

-Cuál es la rodilla afectada?

Derecha

Izquierda

Las dos

- Tiene dolor en la parte anterior de rodilla?

Si

No

En caso de **NO** (precisar donde tiene dolor):

- Sobre una escala de 0 a 10, señale su dolor (0 hace referencia a sin dolor y 10 dolor insoportable)

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

- Señale con una cruz si presenta dolor durante las actividades siguientes?  
*Se puede seleccionar más de una respuesta*

En reposo

Durante la marcha

Durante el running

Subiendo las escaleras

Bajando las escaleras

Durante un squat

Durante un salto

Arrodillado

En cuclillas

Sentado prolongado con las rodillas flexionadas

- A qué momento del running tiene dolor?

*Se puede seleccionar más de una respuesta*

Durante los primeros 10 minutos

Después los primeros 10 minutos

Cuando acaba el running

1H después el running

Otro momento (mencionar):

Gracias por sus respuestas

## ➤ Anexo 5

### **Cuestionario de satisfacción**

Genero :  Hombre  Mujer

Señale con una cruz su nivel de satisfacción en los siguientes aspectos.

	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho
Accesibilidad al centro de reeducación				
Higiene del local				
Informaciones claras y sencillas				

recibidas al principio del estudio				
Tratamiento recibido				
Confidencialidad de los datos				
Duración de la sesión de fisioterapia				
Calidad de la bienvenida				
Respecto de la intimidad durante las sesiones				
Continuidad del tratamiento				
Opinión general sobre el tratamiento obtenido				

Comentarios:

.....

.....

.....

.....

Gracias por responder al cuestionario, su participación nos ayudara a mejorar la atención a los pacientes en los próximos estudios.

➤ **Anexo 6**

Protocolo de ejercicios a seguir durante el tratamiento convencional de 6 semanas.

**Parte estiramientos:**

Durante las 6 semanas el fisioterapeuta hará los mismos estiramientos al paciente. Cada estiramiento se repite 3 veces durante diez segundos.

Cuádriceps:

- Paciente: en decúbito prono con una flexión de rodilla y extensión de cadera de la pierna afectada.
- Fisioterapeuta: bipedestación una mano fija la cadera y la otra por debajo de la rodilla estirando hacia arriba.



**Figura 7:** estiramiento del cuádriceps. Elaboración propia 2019.

Isquiotibiales:

- Paciente: en decúbito supino flexión cadera y extensión rodilla de la pierna a estirar, la otra se queda estirada sobre la camilla.
- Fisioterapeuta: en bipedestación con una mano sobre la rodilla y la otra a nivel del pie de la pierna a estirar.



**Figura 8:** estiramiento de los isquiotibiales. Elaboración propia 2019.

Glúteos:

- Paciente: en decúbito supino, flexión máxima de cadera y flexión rodilla de la pierna a estirar
- Fisioterapeuta: en bipedestación, una mano sobre la rodilla y la otra por debajo del pie, haciendo una aducción (ADD) progresiva de cadera.



**Figura 9:** estiramiento de los glúteos. Elaboración propia 2019.

Psoas:

- Paciente: decúbito supino al final de la camilla, pierna a estirar en posición estirada con ligera flexión de rodilla y flexión cadera y rodilla pierna contra lateral.
- Fisioterapeuta: en bipedestación delante el paciente una mano que fija la pierna flexionada y la otra encima la rodilla haciendo fuerza hacia abajo.



**Figura 10:** estiramiento del psoas. Elaboración propia 2019.

Tensor de la fascia lata:

- Paciente: en decúbito supino, pierna a estirar en ligera flexión de cadera y extensión de rodilla. La otra pierna queda estirada sobre la camilla.
- Fisioterapeuta: sentado sobre la camilla en la costado opuesto a la pierna a estirar, una mano fija la cadera y la otra por debajo del pie. El terapeuta hace una aducción (ADD) progresiva de la pierna a estirar.



**Figura 11:** estiramiento del tensor de la fascia lata. Elaboración propia 2019.

### **Parte reforzamiento muscular:**

Esta parte del tratamiento permite fortalecer la pierna de manera general pero nos centramos especialmente en el reforzamiento del cuádriceps, isquiotibiales y glúteo

medio. El paciente tendrá que hacer 3 series de 8 repeticiones por pierna y hacer un descanso entre cada ejercicio. El fisioterapeuta vigila la correcta realización del ejercicio.

<b><u>Primera semana</u></b>	
<b>Descripciones de los ejercicios</b>	<b>Fotos de los ejercicios</b>
Sentadilla contra la pared (flexión de rodilla 30°). Mantener la posición 10 segundos.	
En decúbito lateral, pierna estirada hacer movimientos de abajo a arriba con una pierna. Flexionar la pierna de debajo.	
En decúbito supino, con las rodillas flexionadas sobre la camilla, elevar la pelvis. Mantener la posición 6 segundos.	
En cuadrúpeda apoyado sobre los antebrazos, estirar una pierna y levantarla haciendo movimiento de abajo a arriba.	
En decúbito prono, flexión a 90° de rodilla intentar separar la rodilla flexionada de la camilla. Mantener la posición 6 segundos.	

**Tabla 5:** Protocolo de reforzamiento muscular de la primera semana.

Elaboración propia, 2019.

<b><u>Segunda semana</u></b>	
<b>Descripciones de los ejercicios</b>	<b>Fotos de los ejercicios</b>
Sentadilla contra la pared (flexión de rodilla entre 30 y 45°). Mantener la posición 15 segundos.	
En decúbito supino, con las rodillas flexionadas sobre la camilla, elevar la pelvis. Mantener la posición 10 segundos.	Misma foto que en la tabla 5.
En cuadrúpeda apoyado sobre los antebrazos, estirar una pierna y levantarla haciendo movimiento de abajo a arriba.	Misma foto que en la tabla 5.
En decúbito prono, flexión a 90° de rodilla intentar separar la rodilla flexionada de la camilla. Mantener la posición 10 segundos.	Misma foto que en la tabla 5.
En posición de cuadrúpeda, alejar la rodilla de la otra. Mantener la posición 5 segundos.	

**Tabla 6:** Protocolo de reforzamiento muscular de la segunda semana.

Elaboración propia, 2019.

<b><u>Tercera semana</u></b>	
<b>Descripciones de los ejercicios</b>	<b>Fotos de los ejercicios</b>
Sentadilla contra la pared (flexión de rodilla de 90°). Mantener la posición 10 segundos.	
En decúbito supino, con las rodillas flexionadas sobre la camilla, elevar la pelvis. Mantener la posición 15 segundos.	Misma foto que en la tabla 5.

En posición de cuadrúpeda, alejar la rodilla de la otra. Mantener la posición 5 segundos.	Misma foto que en la tabla 6.
En cuadrúpeda apoyado sobre los antebrazos, estirar una pierna y levantarla haciendo movimiento de abajo a arriba, añadir un peso en la pierna (1,5kg para las mujeres y 3kg para los hombres).	Misma foto que en la tabla 5. Añadir el peso alrededor del tobillo.

**Tabla 7:** Protocolo de reforzamiento muscular de la tercera semana.

Elaboración propia, 2019.

<b><u>Cuarta semana</u></b>	
<b>Descripciones de los ejercicios</b>	<b>Fotos de los ejercicios</b>
Sentadilla contra la pared (flexión de rodilla de 90°). Mantener la posición 15 segundos.	Misma foto que en la tabla 7.
En decúbito supino, con las rodillas flexionadas sobre la camilla, elevar la pelvis y una pierna. Mantener la posición 6 segundos.	
En cuadrúpeda apoyado sobre los antebrazos, flexionar la rodilla a 90° de una pierna y levantarla haciendo movimiento de abajo a arriba, aumentar el peso de 0,5kg comparando a la semana precedente.	Misma foto que en la tabla 5.
En bipedestación, hacer un squat (flexión de rodilla de 45° como máximo)	

<p>En bipedestación, una pierna estirada hacia delante, bajar sobre la otra pierna flexionando la rodilla como máximo a 30°.</p>	
--	---

**Tabla 8:** Protocolo de reforzamiento muscular de la cuarta semana.

Elaboración propia, 2019.

<b><u>Quinta semana</u></b>	
<b>Descripciones de los ejercicios</b>	<b>Fotos de los ejercicios</b>
<p>Sentadilla contra la pared con una flexión de rodilla de 90° y levantar un pie. Mantener la posición 6 segundos.</p>	
<p>En decúbito supino, con las rodillas flexionadas sobre la camilla, elevar la pelvis y una pierna. Mantener la posición 10 segundos.</p>	<p>Misma foto que en la tabla 8.</p>
<p>Decúbito supino en el suelo con los dos talones sobre una silla levantar la pelvis. Mantener la posición 6 segundos.</p>	
<p>En bipedestación, hacer un squat (flexión de rodilla de 90°).</p>	
<p>En bipedestación, zancadas una pierna delante la otra (flexión de rodilla de entre 30° y 45°).</p>	

En bipedestación, una pierna estirada hacia delante, bajar sobre la otra pierna flexionando la rodilla entre 30° y 45°.	
---	---

**Tabla 9:** Protocolo de reforzamiento muscular de la quinta semana.  
Elaboración propia, 2019.

<b><u>Sexta semana</u></b>	
<b>Descripciones de los ejercicios</b>	<b>Fotos de los ejercicios</b>
Decúbito supino en el suelo con los dos talones sobre una silla levantar la pelvis. Mantener la posición 10 segundos.	Misma foto que en la tabla 9.
En bipedestación, hacer un squat (flexión de rodilla de 90°). Mantener la posición 6 segundos.	Misma foto que en la tabla 9.
En bipedestación, zancadas una pierna delante la otra (flexión de rodilla de 90°)	
En bipedestación, una pierna estirada hacia delante, bajar sobre la otra pierna flexionando la rodilla entre 30° y 45°. Mantener la posición 6 segundos.	Misma foto que en la tabla 9.
En cuadrúpeda, estirar y levantar una pierna y levantar la rodilla de la otra pierna de 3 cm de la camilla. Mantener la posición 6 segundos.	

**Tabla 10:** Protocolo de reforzamiento muscular de la sexta semana.  
Elaboración propia, 2019.

**Parte de propiocepción:**

El paciente debe mantener las 7 posiciones siguientes respetando las instrucciones específicas de cada semana.

- Ojos abiertos (OA) con los brazos al lado del cuerpo

- OA haciendo movimientos circulares con los brazos
- OA desequilibrios del fisioterapeuta (en extremidades superiores y tronco)
- OA lanzar una pelota con el fisioterapeuta
- Ojos cerrados (OC) con los brazos al lado del cuerpo
- OC haciendo movimientos circulares con los brazos
- OC desequilibrios del fisioterapeuta

Cuarta semana → ejercicios bipodal sobre superficie estable e inestable:

- Paciente en bipedestación con los dos pies fijos en el suelo. Tiene que mantener el equilibrio en las 7 posiciones.
- Paciente en bipedestación con los dos pies sobre una superficie inestable. Tiene que mantener el equilibrio en las 7 posiciones.

Quinta semana → ejercicios unipodal sobre superficie estable:

- Paciente en bipedestación con un pie en el suelo (empezar sobre la pierna sana y después hacer lo mismo sobre la pierna afectada). Tiene que mantener el equilibrio en las 7 posiciones.

Sexta semana → ejercicios unipodal sobre superficie inestable:

- Paciente en bipedestación con un pie en una superficie inestable (empezar sobre la pierna sana y después hacer lo mismo sobre la pierna afectada). Tiene que mantener el equilibrio en las 7 posiciones.
  - Superficie 1: bosu
  - Superficie 2: trampolín

## **8. Agradecimientos y nota final del autor**

Ha sido para mí una gran experiencia de realizar este estudio por varios motivos. En primero porque es el primer ensayo clínico que realizo sola. En segundo porque he mejorado mis conocimientos sobre dos conceptos importantes para mí, el síndrome femoropatelar y la utilización del KT. Al final era un trabajo difícil pero interesante, estoy feliz de haber vivido esta experiencia.

Me gustaría agradecer en primero a mi tutora Laura Gimenez Gual que me ha ayudado a llevar a cabo este trabajo, dándome consejos, aportando su opinión y haciendo criticas contractivas con la finalidad de mejorarlo.

A los profesores de la universidad especialmente a Eduard Minobes Molina y a Xavier Valeri por aconsejarme sobre la elección de la forma de aplicación del KT más adecuada por mi estudio.

A mi familia, particularmente mis padres, mis abuelos y mi hermana por haberme permitido conseguir mis deseos de estudiar fisioterapia en España y por haberme apoyado durante estos 4 años.

Acabaré agradeciendo a mis amigos y amigas de Vic por haber hecho de estos 4 años una experiencia inolvidable que quedara siempre en mi memoria.