

## PROYECTO DE INVESTIGACION

EFEECTO DE LA MANIPULACION OSTEOPATICA MIOFASCIAL EN LA LINEA POSTERIOR SUPERFICIAL EN PACIENTES SANOS. ESTUDIO PILOTO.

EFFECT OF THE OSTEOPATHIC MYOFASCIAL MANIPULATION ON THE SUPERFICIAL BACK LINE IN HEALTHY PATIENTS. PILOT STUDY.

Ávila Abad, Lorena; Cera Mainar, Paula; Urdaneta González, Ricardo.

Delegada: Cera Mainar, Paula.

01 de septiembre de 2018. Escola

d'Osteopatia de Barcelona, Sant Just  
Desvern, Barcelona.

Tutor: Eloi Ansón. [eloi.anson.nebot@gmail.com](mailto:eloi.anson.nebot@gmail.com)

[avila\\_lorena\\_8@hotmail.com](mailto:avila_lorena_8@hotmail.com); [paulacera87@gmail.com](mailto:paulacera87@gmail.com); [ft.urdaneta@gmail.com](mailto:ft.urdaneta@gmail.com)

Número de palabras: 5294 palabras

## CERTIFICADO DE AUTORIA Y DERECHOS DEL PROYECTO

***“Certifico que este es mi Proyecto de Investigación, y que no ha sido presentado previamente a ninguna institución educativa. Reconozco que los derechos que se desprenden pertenecen a la Fundación Escuela de Osteopatía de Barcelona”***

Título:

EFFECTO DE LA MANIPULACION OSTEOPATICA MIOFASCIAL EN LA LINEA POSTERIOR SUPERFICIAL EN PACIENTES SANOS. ESTUDIO PILOTO.

EFFECT OF THE OSTEOPATHIC MYOFASCIAL MANIPULATION ON THE SUPERFICIAL BACK LINE IN HEALTHY PATIENTS. PILOT STUDY.

Total de palabras: 5294 palabras

Nombres: Ávila Abad, Lorena; Cera Mainar, Paula; Urdaneta González, Ricardo.

Correos electrónicos: avila\_lorena\_8@hotmail.com; paulacera87@gmail.com; ft.urdaneta@gmail.com

Teléfono de contacto: 697243851 (Paula)

Fecha: 9 de septiembre de 2018.



*CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL TUTOR/A DEL TRABAJO FINAL DE MÁSTER*

*“El Tutor/a declara la correcta ejecución y finalización del Trabajo Final de Máster de título:*

**“EFECTO DE LA MANIPULACION OSTEOPATICA MIOFASCIAL EN LA LINEA**

**POSTERIOR SUPERFICIAL EN PACIENTES SANOS”. ESTUDIO PILOTO.**

*Total de palabras: 5294 palabras*

*Realizado por los autores:*

Lorena Ávila Abad, Paula Cera Mainar y Ricardo Urdaneta González.

*Fecha: 09 de Setiembre del 2018*

*Firma Tutor: **Eloi Ansón i Nebot***

## DOCUMENTO DE DECLARACION DE CONFLICTOS DE INTERES

Conforme a lo estipulado en el apartado de conflicto de interés de las Normas de Publicación de la RAPDonline y de acuerdo con las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, es necesario comunicar por escrito la existencia de alguna relación entre los autores del artículo y cualquier entidad pública o privada de la cual se pudiera derivar algún posible conflicto de interés.

Un potencial conflicto de interés puede surgir de distintos tipos de relaciones, pasadas o presentes, tales como labores de contratación, consultoría, inversión, financiación de la investigación, relación familiar, y otras, que pudieran ocasionar un sesgo no intencionado del trabajo de los firmantes de este manuscrito.

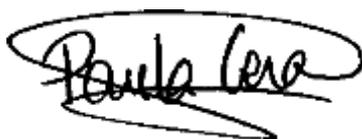
Título del manuscrito:

EFFECTO DE LA MANIPULACION OSTEOPATICA MIOFASCIAL EN LA LINEA POSTERIOR SUPERFICIAL EN PACIENTES SANOS. ESTUDIO PILOTO.

EFFECT OF THE OSTEOPATHIC MYOFASCIAL MANIPULATION ON THE SUPERFICIAL BACK LINE IN HEALTHY PATIENTS.PILOT STUDY.

El autor primer firmante del manuscrito de referencia, en su nombre y en el de todos los autores firmantes, declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

Cera Mainar, Paula

A handwritten signature in black ink, reading "Paula Cera". The signature is written in a cursive style and is enclosed within a hand-drawn oval shape.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestro tutor del proyecto, Eloi Ansón y a Albert Paredes, de la escuela de osteopatía de Barcelona. A la misma escuela, a todos los voluntarios que se han ofrecido a colaborar en nuestro proyecto de manera desinteresada y a nuestras familias y parejas por su apoyo incondicional.

De todo corazón, gracias a todos.

## RESUMEN

Introducción: la línea posterior superficial miofascial (SBL) compuesta de tejido conectivo, conecta la parte posterior del cuerpo desde el pie hasta el cráneo. El objetivo fue valorar la capacidad de las técnicas de inducción miofascial (MFR) sobre la SBL para generar un aumento en la flexión lumbar y en la extensión de rodilla en pacientes sanos.

Metodología: se realizó un estudio piloto aleatorizado, N=28 con pacientes sanos. Distribuido en dos grupos, el grupo intervención (GI) recibió tratamiento sobre la SBL y el grupo control (GC) recibió tratamiento placebo. Se utilizaron los test de Schober (TSM) y Active Knee Extension (TAKE) como medida.

Resultados: se observaron mínimas diferencias con las variables cambio TAKE y cambio TSM, entre la primera y última sesión en la que se observa una mejora; con las variables de género y edad, se obtuvieron datos más altos en hombres y en menores de 35 años.

Conclusiones: después de analizar los resultados no se puede afirmar que la intervención de MFR propuestas produzcan cambios de flexibilidad de la SBL en flexión lumbar y en extensión de rodilla.

Palabras clave: *línea posterior superficial, miofascial, desenrollamiento fascial, técnicas miofasciales manuales. Términos MeSH: "fascia" "OMT".*

## ABSTRACT. KEYWORDS

Introduction: the posterior superficial myofascial line (SBL) composed of connective tissue, connects the back of the body from the foot to the skull. The aim was to assess the ability of myofascial release techniques (MRF) techniques over SBL to generate an increase in lumbar flexion and knee extension in healthy patients.

Methodology: a randomized pilot study, N=28, was conducted with healthy patients. Distributed in two groups, the intervention group (GI) received treatment over SBL and the control group (GC) received placebo treatment. The Schober Test (TSM) and Active Knee Extension Test (TAKE) were used as measures.

Results: minimal differences were observed with the variables TAKE change and TSM change between the first and last session in which an improvement was observed; with the variables of gender and age, higher data were obtained in men and in those under 35 years of age.

Conclusions: after analyzing the results, it is not possible to say that the proposed MFR intervention produces changes in the flexibility of the SBL in lumbar flexion and knee extension.

Keywords: *superficial back line, myofascial, myofascial unwinding, OMT.*  
MeSH Terms: *"fascia" "OMT".*

## INDICE GENERAL

	Pág.
Título	1
Certificaciones	2
Agradecimientos	5
Resumen	6
Abstract	7
Índice General	8
Lista de gráficos	9
Lista de tablas	10
Lista de abreviaturas	11
Introducción	13
Métodos	17
Resultados	23
Discusión	31
Bibliografía	36
Anexos	42

## LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1    Recogida de datos CTAKEd GI y GC	25
Gráfico 2    Recogida de datos CTAKEdi GI y GC	26

## LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Diagrama de flujo de participantes	23
Tabla 2	Media de las medidas CTAKEd, CTAKAi, CTSM para el GC y GI	24
Tabla 3	Media de las medidas CTAKEd, CTAKAi y CTSM para los GC y GI en mujeres	27
Tabla 4	Media de las medidas CTAKEd, CTAKAi y CTSM para los GC y GI en hombres	28
Tabla 5	Media de las medidas CTAKEd1,2 y 3; CTAKAi1, 2 y 3, CTSM1, 2 y 3 para los GC y GI para sujetos mayores de 35 años	29
Tabla 6	Media de las medidas CTAKEd1, 2 y 3; CTAKAi1, 2 y 3; CTSM1, 2 y 3, para los GC y GI para sujetos menores o iguales de 35 años.	30

## LISTA DE ABREVIATURAS

- SBL: línea posterior superficial miofascial.
- LBP: dolor lumbar
- MFR: inducción miofascial
- TFL: fascia toraco lumbar
- OMT: técnicas osteopáticas manuales
- TSM: test schober modificado
- CTSM: cambio test schober modificado
- TAKE: active knee extension test
- CTAKEd: cambio active knee extension test extremidad izquierda
- CTAKEd: cambio active knee extension test extremidad derecha
- TBA: total body adjustment
- BLT: balance ligamentous tension
- AP: línea anteroposterior
- PA: línea posteroanterior
- IS: inhibición suboccipital
- DLP: deslizamiento longitudinal sobre paravertebrales
- MCFTL: técnica de manos cruzadas sobre fascia toracolumbar
- DS: descompresión sacra
- DSU: decúbito supino

- CEMJ: centre esportiu municipal júpiter
- ICC: Interclass Correlation Coeficient
- BP: bipedestación
- SD: sedestación
- DP: decúbito prono
- GI: grupo intervención
- GC: grupo control

## INTRODUCCION

La línea posterior superficial miofascial (SBL) conecta y protege la totalidad de la cara posterior del cuerpo a modo de caparazón, desde la base del pie hasta la parte superior de la cabeza (1). Un 40% de las visitas en osteopatía son debidas a dolor lumbar (LBP) en Reino Unido (UK), un 27% en Australia (AU), contando con un 85% de diagnóstico impreciso. El dolor cervical es la segunda causa de visita, afectando entre el 15-37% en UK, un 25% en AU, un 11% en Estados Unidos (2–4) y un 10% fascitis plantar como tercera causa de visita(5). Dichas zonas pertenecen a la SBL y pueden afectar al resto de componentes por su continuidad. En estudios en los que se han usado técnicas de inducción miofascial (MFR) en disfunciones de la SBL, se ha demostrado su utilidad en el tratamiento del dolor (6–9). Basándose en el Modelo Fasciagénico de Tozzi (10,11) sería conveniente conocer las posibilidades que ofrece una aplicación de MFR sobre la SBL en el ámbito osteopático.

Se realizó la búsqueda bibliográfica en: *PubMed, Osteopathic Research Web, International Journal of Osteopathic Medicine, The Journal of the American Osteopathic Association, European Journal of Osteopathy, Epistemonikos y Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. Palabras clave: *“superficial back line”, “myofascial release”, “myofascial”, “tensegrity”, “myofascial unwinding”, “posterior chain”, “posterior myofascial kinematic chain” “OMT fascia”*. *MeSH Terms: “fascia” “OMT”*. A través de la búsqueda bibliográfica se localizaron cuatro estudios relacionados donde se aplica la MFR sobre regiones de la SBL (6–9).

La fascia es un tejido conectivo organizado como una red tridimensional que recubre, soporta, suspende, protege, conecta y divide componentes musculares, esqueléticos y viscerales del cuerpo (12,13). *La Fascial*

*Research Society* definió el sistema fascial como aquél que compenetra y recubre todos los órganos, músculos, huesos y fibras nerviosas (14), generando una estructura funcional que permite a los sistemas operar de manera integrada (15,16).

Las propiedades de la fascia son tenseguridad y mecanotransducción. Ésta última relaciona la forma en que la carga mecánica se transmite por las células en respuestas químicas, como respuesta a fuerzas de compresión y/o estiramiento. La tenseguridad, aplicada a procesos biológicos, es la capacidad de comportarse como un sistema estable, como una red continua en un proceso dinámico y en continuas tensiones (17).

La SBL es considerada una red fascial; incluye la aponeurosis epicraneal, fascia toracolumbar (TLF)/erector de la columna, ligamento sacrotuberoso, músculos isquiotibiales, tríceps sural, fascia plantar y flexores cortos de los dedos de los pies (1,18). Pacientes que presenten fibrosis o fibromatosis, inflamación, fatiga crónica, cicatrices o individuos expuestos a movimientos repetitivos, a posiciones estáticas mantenidas y sedentarismo (19) pueden presentar un sistema fascial deficitario (13).

La TFL es un mecanismo de autoreforzamiento y de transferencia de energía entre el tórax y las porciones superior e inferior del cuerpo (20). Las líneas anteroposterior (AP) y posteroanterior (PA) de Littlejohn, pasan por el centro de gravedad (tercera vértebra lumbar, L3). El objetivo de dichas líneas es mantener los arcos funcionales y postura erguida (21). El centro de gravedad está reforzado por la TFL, ya que varía con movimientos y posiciones. Por lo tanto es una zona susceptible de sufrir alteraciones debido a la transmisión de fuerzas que la cruzan, generando un componente biomecánico como posible causa de LBP (18,22).

La organización de la fascia permite resistencia a la tracción y adaptación al estiramiento (10,11,23). Las tensiones son transmitidas por conexiones tendinosas, con componentes intra y extra musculares, que actúan como

guías de continuidad miofascial (24–26). Diferentes hallazgos indican la importancia de la fascia profunda como vía de transferencia de fuerzas (27). La TFL, que cuenta con propiedades propioceptivas (16,27,28) y actúa como mediador en la propagación de fuerzas, resaltando que no es posible diferenciar una contracción individual de un músculo sin que afecte al resto de la cadena miofascial, reforzando el modelo de tensegridad (29–31).

Los beneficios de las técnicas osteopáticas manuales (OMT) a nivel de la columna lumbar y cervical, sugieren una mejoría en la clínica inespecífica de las patologías sin considerar cambios a nivel mecánico o estructural. Se necesita más investigación y muestras mayores para evaluar si el tratamiento se prolonga a largo plazo, según estudios de los últimos cinco años (3,4,31,32).

La MFR, incluida en la OMT, es un proceso simultáneo de tratamiento y evaluación de visión holística a través de movimientos, estiramientos y presiones sostenidas que pretenden restaurar las funciones fasciales alteradas, liberando las restricciones del sistema fascial con el fin de recuperar el equilibrio funcional del cuerpo y ajustando la distribución de tensiones de dicho sistema (26–28,33). Existen técnicas de MFR de tipo directa, indirecta y mixta. Permiten disminuir los *inputs* neuronales anómalos e irritadores químicos, orientar la producción de fibroblastos y un mayor suministro de sangre hacia el tejido nervioso y lugares de restricción (12). Se usan estímulos mecánicos de baja intensidad realizados por un terapeuta y teniendo en cuenta el *feedback* proveniente del cuerpo, que determinan la dirección, fuerza y duración del tratamiento (34).

Diversos estudios determinan el valor de las MFR sobre la SBL. Ya sea en tratamientos osteopáticos aplicados en una zona concreta, como en el caso de una afectación de la fascia plantar o en pacientes con LBP (6,7) o la aplicación de la técnica escogida sea con efecto a distancia, como por ejemplo, el estudio del tratamiento de la SBL a través de la fascia plantar (8,33). Dichos estudios aportan relevancia clínica en aspectos de dolor en

individuos, pero no evalúan cambios mecánicos. De igual manera, cuentan con diferentes protocolos de tratamiento, lo que impide llegar a un consenso en su beneficio para el tratamiento de la SBL en general.

En resumen, las MFR aplicadas para aliviar el dolor en zonas pertenecientes a la SBL han demostrado tener beneficios en el ámbito osteopático (9,33). Resulta interesante averiguar si la aplicación de las MFR en sujetos sanos puede ofrecer algún cambio a nivel mecánico y/o estructural.

Las técnicas de tratamiento escogidas para el grupo intervención (GI) fueron: inducción suboccipital (IS), deslizamiento longitudinal sobre paravertebrales (DLP), técnica de manos cruzadas sobre FTL (MCFTL) y descompresión sacra (DS). Técnica IS y DLP son directas; MCFTL y DS son indirectas. La MFR se aplica sobre el sacro por su relación con el ligamento sacrotuberoso y pelvis; sobre los músculos paravertebrales por su relación con el sistema nervioso simpático y curvas fisiológicas, y sobre musculatura suboccipital por ser el centro funcional de la SBL (receptores de estiramiento) (23,32,34).

Las técnicas para el grupo control (GC) fueron técnicas articulatorias de extremidad superior en decúbito supino (DSU) de *Total Body Adjustment* (TBA) y una técnica esternal de *Balanced Ligamentous Tension* (BLT) con el objetivo de no incidir sobre la SBL. Las fuentes de medición serán el Test de Schober modificado (TSM) (35–37) y el *Active Knee Extension Test* (TAKE) (38–40).

Se analizaron los cambios mecánicos pre y post aplicación de las MFR en GI y de las técnicas del GC sobre la SBL. El objetivo fue valorar la capacidad de las MFR de generar un posible aumento de la flexibilidad en la flexión lumbar y la extensión de rodilla en pacientes sanos.

## **METODOS**

### **1. Selección y descripción de los participantes:**

Se realizó un estudio piloto aleatorizado en pacientes sanos miembros del Centre Esportiu Municipal Júpter (CEMJ), en Barcelona. La búsqueda se obtuvo de la base de datos del centro.

#### **Tamaño muestral**

La selección del tamaño muestral se realizó con el software GRANMO. El riesgo alfa fue 0.05 y el riesgo beta fue 0.20 en contraste bilateral de dos proporciones independientes. La razón entre el número de sujetos fue de 1. Se previó una mejora del 5% en el GC y en GI un 50%. Se calculó un 10% de pérdidas. Se necesitaron 14 sujetos en cada grupo.

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

Los criterios de inclusión fueron ambos sexos con edades comprendidas entre 18-65 años que afirmaron estar informados y consintieron participar. Los criterios de exclusión se determinaron con un cuestionario previo. Quedaron excluidos individuos con intervenciones quirúrgicas de columna vertebral con fijaciones vertebrales, procesos oncológicos e infecciosos, embarazadas, fracturas en áreas de tratamiento, dolor lumbar con irradiación a extremidades inferiores, cervicalgias con irradiación, cefaleas por hipertensión arterial, conocimiento de hernia discal con compresión/estenosis del conducto medular y cualquier persona que no fuera capaz de comprender el estudio (Anexo 1).

## **2. Aleatorización**

El Examinador 1 usó el programa Microsoft Excel para la aleatorización. La columna 1 determinó el GC o GI. La columna 2 el número identificativo del sujeto y la columna 3 el orden aleatorio de sujetos por medio de la función "Aleatorio".

## **3. Enmascaramiento**

Simple ciego. El sujeto no supo si recibió tratamiento o no.

## **4. Estadísticos**

### **Variables**

Las variables fueron establecidas al inicio del proyecto. Como variable cualitativa: el sexo. Como variables cuantitativas: edad, valores pre-post tratamiento del TSM y *TAKE* y la variable "cambio" que era la diferencia del valor post-tratamiento menos el valor pre-tratamiento durante las diferentes sesiones.

No se realizó análisis estadístico. En caso afirmativo, se hubiera usado prueba chi cuadrado para evaluar niveles de significancia y eficacia de la intervención. Un valor  $p < 0.05$  indicaría evidencia de efectividad, un  $p > 0.05$  ausencia de la misma. Se valoraría la distribución normal de los datos con la prueba Kolmogorov-Smirnov.

## **5. Información técnica**

El estudio se realizó en CEMJ en C/ Agricultura número 232, Barcelona. Se entregó el documento informativo y el consentimiento informado (Anexo 2, 3). Se usó camilla eléctrica Ecopostural C5031, una cinta métrica de 1m de largo, un goniómetro Enraf Nonius y ordenador ASUS modelo F540S.

Las fuentes de medición fueron: el TSM y el TAKE. El TSM cuenta con una fiabilidad de 0.90 en la *Interclass Correlation Coefficient* (ICC)(35–37). El paciente estuvo en bipedestación (BP) y se le dibujó una línea horizontal a nivel de las espinas ilíacas. Se dibujó un punto 10 cm por encima y otro punto 5 cm por debajo. Se le pidió una flexión, se fijó el punto superior de la cinta y se midió la diferencia de los dos puntos; el TAKE cuenta con valores mayores de 0.80 en el ICC y está indicado como prueba *goal standard* para valorar flexibilidad de isquiotibiales (38–40). El paciente estuvo en DSU con extremidad contralateral en extensión. La extremidad homolateral con flexión de cadera a 90° y con el goniómetro se midió la extensión de rodilla activa. Las referencias fueron el cóndilo femoral externo y maléolo externo.

Este estudio se basó en la aplicación de MFR descritas por Pilat, ya que revisa y profundiza los aspectos teóricos y patomecánicos del sistema fascial (34) sobre la SBL en pacientes sanos. Son necesarias continuas investigaciones para poder validar las aplicaciones clínicas de las MFR (41). No hay estudios de confiabilidad que documenten un método de diagnóstico reproducible y válido a nivel de las MFR (7,42).

Diversos estudios han usado las MFR como técnica de tratamiento en diferentes patologías, con resultados positivos en variables como dolor y funcionalidad (7). Realizaron un estudio sobre su aplicación en la fascia plantar obteniendo un aumento de la flexibilidad de la SBL (8) y demostrando una relación directa entre el tratamiento de ésta y la SBL usando MFR (9).

Las técnicas para el GI, fueron:

- IS. El paciente en DSU y el terapeuta en sedestación (SD) en el cabecal de la camilla. La cabeza del paciente se apoyó en las manos del terapeuta, los pulpejos del terapeuta se posicionaron en la musculatura suboccipital. Se realizó una ligera presión hasta que el terapeuta sintió la liberación de la fascia (34).

- DLP. El paciente en SD con las caderas ligeramente más altas que las rodillas. Los pies más avanzados que las rodillas y el terapeuta en BP posterior al paciente. Se deslizaron los nudillos por la musculatura paravertebral en dirección cráneo-caudal a medida que el paciente se flexionaba (34).
- MCFTL. El paciente en decúbito prono (DP) y el terapeuta en BP al lado de la camilla. La mano craneal del terapeuta se situó sobre el sacro y la mano caudal sobre la charnela toracolumbar. Las manos estaban cruzadas longitudinalmente sobre la FTL. Se inició un estiramiento contralateral con ambas manos, hasta notar un cambio de densidad en el tejido (34).
- DS. El paciente en DSU con las piernas extendidas y el terapeuta en SD al lado de la camilla. La mano craneal se colocó debajo de las vértebras lumbares y la mano caudal se colocó debajo del sacro. El terapeuta ejerció una tracción caudal del sacro hasta producirse una liberación de la fascia (34).

En el GC, se realizaron las siguientes técnicas:

- Técnicas articulatorias de extremidad superior de TBA, descrita por WERNHAM. El paciente en DSU y el terapeuta en BP, primero en su lado derecho y después izquierdo. Estas técnicas siguieron el siguiente orden: movilización clavicular y parrilla costal, circunducción glenohumeral, elevación y depresión clavicular y apertura de la parte anterior glenohumeral y clavicular (21).
- Técnica esternal de BLT, descrita por A.T.STILL y desarrollada por W.G.SUTHERLAND. El paciente en DSU en la camilla y el terapeuta en BP al lado del paciente. Con las dos manos del terapeuta situadas sobre el esternón, se siguieron las fases del BLT: *engagement* con el tejido, punto de equilibrio inicial, refinamiento, *still point*, resolución y reintegración del tejido (15).

## **6. Sesgos**

Se eligieron hombres y mujeres entre 18-65 años, siendo la población más representativa de padecer una posible disfunción en la SBL. Se destinó un tiempo similar a cada sujeto. Se minimizó el sesgo de selección a través de un cuestionario, para discriminar directamente a aquéllos que no eran adecuados con la población que se estudiaba (Anexo 1).

## **7. Procedimiento de la intervención**

El participante firmó el documento informativo, el consentimiento informado y rellenó el cuestionario de inclusión y exclusión (Anexos 1, 2,3). Examinador 1 separó los grupos, recogió los datos y realizó la aleatorización; examinador 2 realizó las mediciones con la cinta métrica y goniómetro pre-post tratamiento y examinador 3 realizó ambos tratamientos.

## **8. Normativa ética y legal**

Todos los pacientes leyeron y firmaron el consentimiento informado (Anexo 3) que detalló y explicó la privacidad, confidencialidad y anonimato de sus datos personales y funcionamiento del estudio. (Anexo 4). Se añadió el documento de conflicto de interés (Anexo 5) donde quedó especificado que no hubo conflicto de interés de ningún tipo.

## **Planificación de la investigación**

Se realizó un total de cuatro sesiones para el GI y GC. El inicio del estudio empezó entre el 15 y el 19 de enero de 2018 y finalizó entre el 19 y el 23 de febrero de 2018. Cada dos semanas se realizó una sesión de 30'-35' para el GI y de 15'-20' para el GC. En la primera sesión el paciente fue informado del estudio, firmó el consentimiento informado y se le generó un número identificativo. Al cabo de una semana fue citado para iniciar el estudio.

## RESULTADOS

### 1- Datos basales

La muestra constó de 28 individuos, de los cuales N=14 fueron tratados con un protocolo de intervención de MFR y N=14 se aplicaron técnicas placebo.

Se obtuvieron los siguientes datos basales, en cuanto al sexo se refiere, el 53,14% fueron mujeres y el 42,85% fueron hombres, de edades comprendidas entre 18 y 65 años. El GC tenía una media de 32,78 años y el GI 38,14 años, con una edad promedio entre ambos grupos de 35,46 años. La distribución de la edad fue muy parecida en ambos grupos y salvo tres observaciones los participantes del estudio tenían edades comprendidas entre 21 y 45 años.

### 2- Flujo de participantes

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de participantes (Tabla 1).

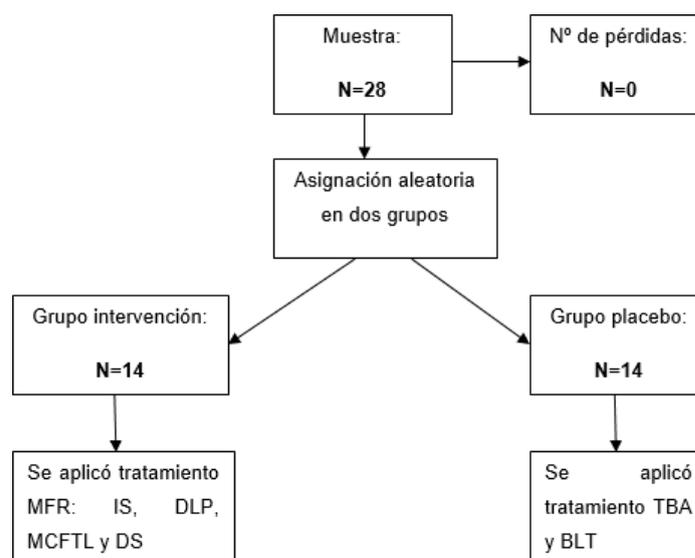


Tabla 1. Diagrama de flujo de participantes.

### 3- Reclutamiento

Ambos grupos fueron diferenciados por un programa aleatorio preestablecido. El periodo de reclutamiento de los participantes del estudio estuvo comprendido entre el 15 y 19 de enero de 2018, mientras que se obtuvo un seguimiento hasta el 23 de febrero, con el inicio del estudio en el 22 de enero. No hubo pérdidas ni exclusiones en ninguno de los grupos tras la aleatorización.

### 4- Resultados y estimación

#### Análisis comparativo entre GI y GC para las medidas CTAKEd, CTAKEi y CTSM

	Grupo Control N=14			Grupo Intervención N=14		
	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3
TAKEd	3.07	2.85	2.64	3.35	3.14	2.85
	CTAKEi1	CTAKEi2	CTAKEi3	CTAKEi1	CTAKEi2	CTAKEi3
TAKEi	3.64	3.07	3.28	1.5	3.28	2.92
	CTSM1	CTSM2	CTSM3	CTSM1	CTSM2	CTSM3
TSM	0.35	0.35	0.34	0.45	0.30	0.17

Tabla 2. Media de las medidas CTAKEd1, CTAKEd2, CTAKEd3, CTAKEi1, CTAKEi2, CTAKEi3, CTSM1, CTSM2, CTSM3 para los GC y GI

La variable CTSM obtuvo una disminución de sus valores en ambos grupos al finalizar el estudio, pero el GI consiguió valores más bajos que el GC. De manera específica, el GI tuvo nueve sujetos con resultados negativos al finalizar el estudio mientras que el GC tuvo cinco. De resultados positivos se

obtuvieron dos y cinco para GI y GC respectivamente; cuatro y tres participantes del GC y GI respectivamente mantuvieron sus valores iniciales al final del estudio.

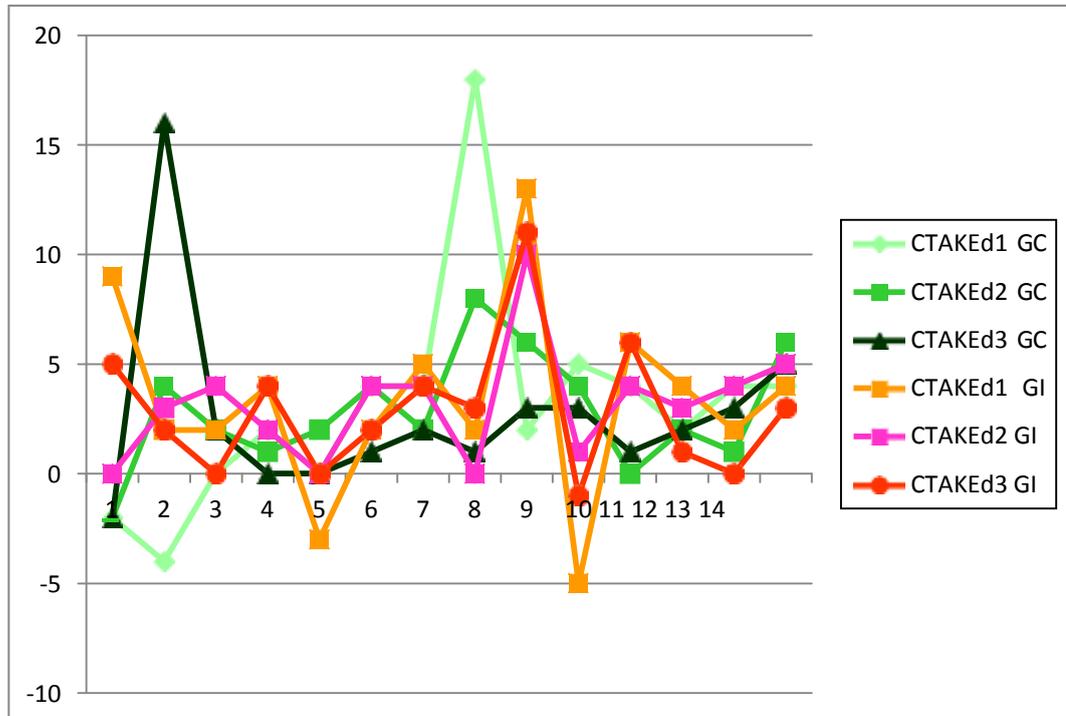


Gráfico 1: Recogida de datos CTAKEd GI y GC

Entre los resultados obtenidos de las variables del CTAKEd, se observó de forma general una disminución de los valores desde la primera medición hasta la última sesión tanto para el GI como el GC. De manera más específica, en ambos grupos hubo cuatro y tres resultados positivos del GC y GI respectivamente, con respecto a la primera medición; mientras que hubo siete y seis negativos para GC y GI respectivamente; fueron tres y cuatro para GC y GI respectivamente los valores que no obtuvieron cambio. Uno de los participantes del GI presentó valores superiores en comparación con el resto de individuos, pero no con la pierna contraria. De igual manera,

un sujeto del GC obtuvo valores progresivamente superiores, sin mantener la misma progresión con respecto a la otra pierna.

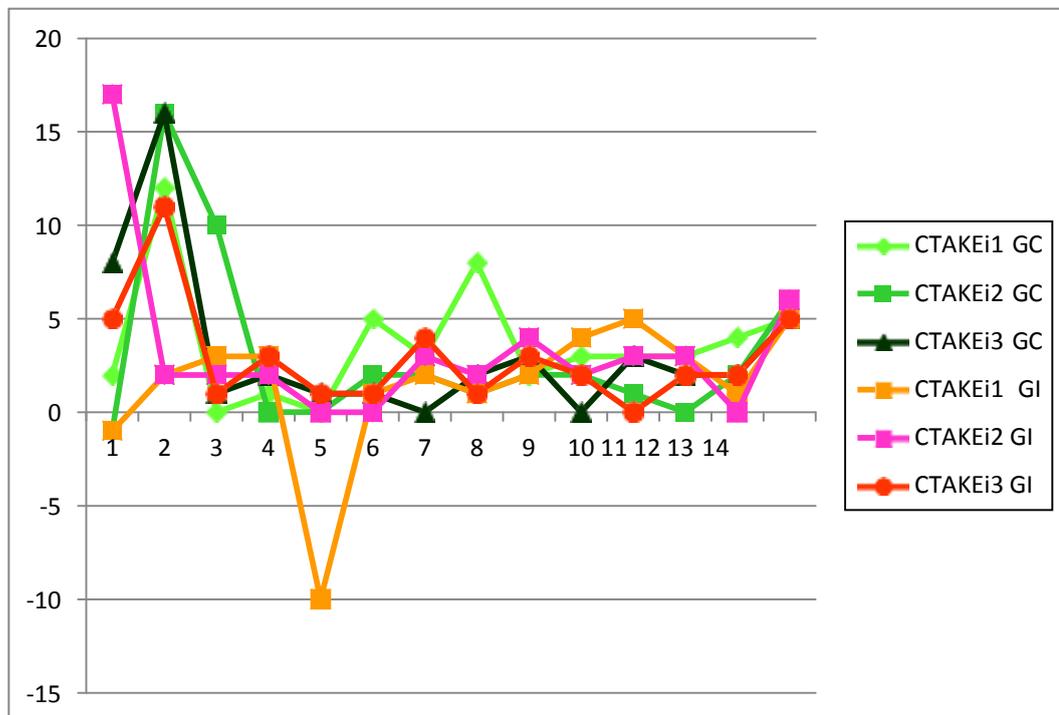


Gráfico 2. Recogida de datos CTAKEd GI y GC

Con respecto a los valores obtenidos de CTAKEd, para el GC se observó una disminución desde el inicio mientras el GI obtuvo valores positivos. A pesar de que los valores fueron menores con respecto a CTAKEd, en general el GI obtuvo valores positivos al final del estudio. Específicamente presentó seis sujetos con valores positivos mientras que cuatro obtuvieron resultados negativos y cuatro se mantuvieron sin cambios. Para el GC, los resultados medios al final del estudio resultaron negativos, a pesar de que seis sujetos alcanzaron mejorar sus valores iniciales y seis sujetos empeoraron; dos participantes mantuvieron valores al final del estudio.

**Comparación de GI y GC para las medidas CTAKEd, CTAKEdi y CTSM según genero**

Mujeres N=16						
	Grupo Control N=8			Grupo Intervención N=8		
	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3
CTAKEd	2.38	1.25	1.12	2	2.5	1.38
	CTAKEdi1	CTAKEdi2	CTAKEdi3	CTAKEdi1	CTAKEdi2	CTAKEdi3
CTAKEdi	2.38	0.75	2.25	0.38	3.37	2.25
	CTSM1	CTSM2	CTSM3	CTSM1	CTSM2	CTSM3
CTSM	0.36	0.36	0.48	0.5	0.23	0.09

**Tabla 3. Media de las medidas CTAKEd1, CTAKEd2, CTAKEd3, CTAKEdi1, CTAKEdi2, CTAKEdi3, CTSM1, CTSM2, CTSM3 para los GC y GI para mujeres.**

Para mujeres, los resultados en ambos grupos fueron negativos en el transcurso del estudio, a excepción de CTAKEdi en el GI, finalizando con mejores valores medios. Específicamente, tanto el GI como el GC, cinco sujetos obtuvieron valores negativos al final del estudio, sólo dos participantes consiguieron mejorar sus valores desde el inicio. Se mantuvieron valores, uno y tres sujetos para GI y CG, respectivamente.

Con respecto a la variable CTSM, el GI obtuvo resultados medios negativos al finalizar el estudio, específicamente, siete sujetos mientras un sujeto no tuvo cambios en sus valores. Para el GC, los resultados finales fueron positivos de forma general, con cinco sujetos mejorando sus valores iniciales; dos disminuyeron sus valores mientras un participante no tuvo cambio.

Hombres N=14						
	Grupo Control N=6			Grupo Intervención N=6		
	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3
CTAKEd	4	5	4.67	5.17	4	4.83
	CTAKEi1	CTAKEi2	CTAKEi3	CTAKEi1	CTAKEi2	CTAKEi3
CTAKEi	5.33	6.17	4.67	3	3.17	3.83
	CTSM1	CTSM2	CTSM3	CTSM1	CTSM2	CTSM3
CTSM	0.35	0.33	0.17	0.38	0.42	0.3

**Tabla 4. Media de las medidas CTAKEd1, CTAKEd2, CTAKEd3, CTAKEi1, CTAKEi2, CTAKEi3, CTSM1, CTSM2, CTSM3 para los GC y GI para hombres.**

Para la variable CTSM en el grupo de hombres, ambos grupos disminuyeron sus valores al finalizar el estudio, tanto en el GI como GC, tres sujetos obtuvieron resultados negativos y tres se mantuvieron sin cambios.

Mientras las variables CTAKE, para el GI disminuyeron sus valores para la pierna derecha, pero, aumentaron los mismos para pierna izquierda; mientras para el GC fue lo contrario, obtuvieron el mismo valor en ambas piernas. En el GC cuatro y tres sujetos mejoraron sus resultados para la pierna derecha e izquierda respectivamente, mientras que el GI obtuvo tres sujetos que no obtuvieron cambio en sus valores al finalizar el estudio.

**Comparación de GI y GC para las medidas CTAKEd, CTAKEi y CTSM según edad.**

La edad promedio entre los 28 participantes fue de 35 años, por lo tanto, se decidió separar en grupos comparativos por encima de esta edad y por debajo o igual.

Edad >35						
	Grupo Control N=5			Grupo Intervención N=6		
	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3
CTAKEd	1,60	1,20	0,40	2	2,33	2,17
	CTAKEi1	CTAKEi2	CTAKEi3	CTAKEi1	CTAKEi2	CTAKEi3
CTAKEi	2,40	0,60	2,80	0	1,50	1,83
	CTSM1	CTSM2	CTSM3	CTSM1	CTSM2	CTSM3
CTSM	0,50	0,38	0,60	0,37	0,25	0,17

**Tabla 5. Media de las medidas CTAKEd1, CTAKEd2, CTAKEd3, CTAKEi1, CTAKEi2, CTAKEi3, CTSM1, CTSM2, CTSM3 para los GC y GI para sujetos mayores de 35 años.**

En el caso de los mayores de 35 años, los valores de CTAKEi fueron positivos en ambos grupos. Mientras que, en el caso de la pierna derecha, los valores del GC fueron negativos y en el GI positivos al finalizar el estudio. Para la variable CTSM el GC obtuvo resultados positivos mientras que el GI los resultados fueron negativos al finalizar el estudio.

Edad ≤35						
	Grupo Control N=9			Grupo Intervención N=8		
	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3	CTAKEd1	CTAKEd2	CTAKEd3
CTAKEd	3,89	3,78	3,89	4,38	3,75	3,38
	CTAKEi1	CTAKEi2	CTAKEi3	CTAKEi1	CTAKEi2	CTAKEi3
CTAKEi	4,33	4,44	3,56	2,63	4,63	3,75
	CTSM1	CTSM2	CTSM3	CTSM1	CTSM2	CTSM3
CTSM	0,28	0,33	0,20	0,51	0,35	0,19

**Tabla 6. Media de las medidas CTAKEd1, CTAKEd2, CTAKEd3, CTAKEi1, CTAKEi2, CTAKEi3, CTSM1, CTSM2, CTSM3 para los GC y GI para sujetos menores o iguales de 35 años.**

Para los sujetos de edad menor o igual a 35 años, los valores medios fueron mayores respecto a los mayores de 35 años. En el caso de la variable CTAKEd tuvo una disminución general en el GI, mientras que en el GC mantuvieron los mismos valores. Específicamente, en ambos grupos la mayoría de los sujetos empeoraron sus valores iniciales.

Con respecto a la variable CTAKEi, en el GI mejoraron sus valores al final del estudio, mientras que el GC disminuyó sus valores. Específicamente, cuatro y tres sujetos del GI y GC respectivamente, mejoraron sus resultados al finalizar el estudio; tres y cuatro sujetos del GI y GC respectivamente, empeoraron sus resultados.

La variable CTSM, disminuyó sus valores en ambos grupos al finalizar el estudio.

Durante la realización del estudio no se han producido daños ni perjuicios de ningún tipo. Tampoco se ha generado ningún efecto no intencionado al realizar la intervención.

## DISCUSION

Después de analizar los resultados del estudio no se puede afirmar claramente que la intervención de MFR propuesta produzca cambios de flexibilidad de la SBL a nivel de la flexión lumbar (medido por el TSM) y la extensión de rodilla (medido por el TAKE) en pacientes sanos. Resultados positivos, pero no significativos, fueron obtenidos en un estudio reciente realizando una intervención de MFR (43).

Respecto al análisis de la variable CTAKEd, haciendo la comparación entre GC y GI, se encontró una disminución de los valores de media obtenidos desde el comienzo de la intervención. Mientras que para la variable CTAKEd, se obtuvieron diferentes valores, sin ningún tipo de incremento o disminución mantenido en el tiempo. Nuestros resultados no alcanzaron la capacidad de cambio esperada como otras investigaciones con intervención relacionada, donde sí se obtuvieron cambios en la amplitud articular, inclusive, sin efectos negativos sobre el desempeño de la actividad muscular (44).

Teniendo en cuenta que la fascia es susceptible a deformaciones viscoelásticas, deslizamiento y relajación entre otras, y que no es posible movilizar un tejido fascial de manera aislada con respecto al resto de estructuras en relación con el mismo, podríamos obtener dos interpretaciones de los resultados obtenidos.

El hecho de empezar con la pierna derecha y después con la pierna izquierda, también podría generar un deslizamiento sobre la estructura fascial de la SBL, permitiendo que la fascia tenga un mayor recorrido o aumento del rango articular al realizar el TAKE en dicha pierna. Igualmente, hay que barajar la posibilidad de que el individuo, al notar en un primer momento el estiramiento sobre la pierna derecha, tenga una respuesta

defensiva y al darse cuenta que no implica un daño al tejido, pueda relajarse más cuando se hace la medición sobre la pierna izquierda.

Este aspecto es totalmente plausible ya que por la interacción de la sustancia fundamental de forma permanente con la célula, permite la relación del medio interno y externo. Lo cual permite a la matriz extracelular generar adaptaciones ante un estímulo mecánico. De esta manera, puede obtenerse un efecto en grupos musculares anatómicamente separados pero con un vínculo fascial, como es el caso, de la relación entre las estructuras de la SBL.

Dentro de la investigación del estudio, no se consiguió ninguna referencia bibliográfica que tuviera en cuenta este aspecto de manifiesto, la influencia de realizar una medición con un miembro y su posible afectación hacia el otro. Sería interesante en futuros estudios realizar las mediciones de manera aleatoria sobre los miembros evaluados, para descartar posible influencia de este efecto o de manera intencionada, comenzar valorando un miembro y observar su efecto sobre el contrario.

De igual manera, no nos permite esclarecer el porqué de la disparidad de resultados obtenidos con la pierna izquierda en las diferentes sesiones de medición. Se podría tener en cuenta una posible dominancia del miembro derecho en la mayoría de los participantes, hecho totalmente posible por mera estadística. Pero, es una variable que no se tuvo en cuenta a la hora de realizar el estudio. Se podría incluir en futuras investigaciones, para descartar una influencia de dominancia.

El hecho de que diferentes individuos obtuvieran mediciones tan dispares pre y post tratamiento, podría deberse al hecho de estar en la camilla durante el tratamiento (aproximadamente 30min). Por lo tanto, pudiendo causar rigidez de las estructuras fasciales y disminuyendo los rangos articulares durante los test. En previos estudios usando OMT y un tratamiento placebo los resultados eran prácticamente los mismos (45).

Podría incluirse en algún futuro estudio, la influencia del tiempo de estar tumbado en camilla sobre el tejido fascial, en comparación con la realización de una intervención de MFR.

Otro aspecto a tener en cuenta, puede ser un cuestionario posterior a la intervención a los sujetos y conocer su sensación subjetiva de cambio. De esta manera se podría obtener una correlación con los resultados obtenidos.

Con respecto a la variable TSM, comparando los resultados obtenidos entre GC y GI, la media de la variable en el GI tuvo una tendencia a la disminución a medida que se aplicaba el estudio, pudiendo deberse a que la TFL actúa como un fulcro de la SBL, donde las tensiones se transmiten dependiendo de la exigencia sobre la misma. A pesar de que la intervención actuó directamente sobre la misma, la TFL cuenta con gran cantidad de tejido conectivo y de colágeno, por lo tanto, siendo menos afectado para aumentar su flexibilidad en esta zona (46).

Mientras que en el GC no se obtuvo prácticamente cambio, se puede justificar con que la intervención se realizó sin afectar directamente la SBL, por lo cual se esperaba no obtener cambios en esta zona.

Con respecto a las variables de género, los hombres obtuvieron mejores valores en las variables con respecto al TAKE en comparación a las mujeres. Podría deberse a una menor flexibilidad en general del género masculino y por lo tanto un mayor rango de balance articular con respecto a las mujeres después de aplicar las MFR. No se consiguió ningún estudio que comparara los efectos de las MFR por separado en hombres y mujeres, la mayoría de los estudios no hacen esta discriminación (44,47). Sería interesante poder tener grupos separados de hombres y mujeres, aplicando una misma intervención y conocer quiénes obtienen mejores resultados en futuros estudios, como bien serían los ensayos clínicos.

Según la edad dentro de la intervención, es donde se puede obtener una lectura más clara de los resultados, ya que todos los sujetos que estuvieron por debajo de la edad promedio obtuvieron valores más altos en las diferentes variables de estudio en comparación con el grupo de mayor edad (ya que era un grupo más reducido). Puede indicar una posible aplicación más eficiente en grupos por debajo de los 35 años. El hecho de tener un grupo de edad tan amplio, no nos permite aclarar este interrogante, la cual puede ser el inicio de un próximo estudio experimental, reduciendo grupos de edades y comparar los resultados, buscar la homogeneidad en la mayor cantidad de variables, en este caso la edad.

En cuanto a limitaciones durante el estudio, cabe destacar que ninguno de los participantes renunció o fue incapaz de completarlo, ya que eran sujetos sin ningún tipo de patología importante permitiendo asegurar menor cantidad de pérdidas. De tal forma, no hubo ninguna limitación a la hora de comprender y rellenar los diferentes formularios de exclusión y consentimientos.

Los resultados obtenidos no son los deseados y puede deberse por diferentes razones. La incapacidad de llevar un seguimiento más continuo de los sujetos o poder aplicar las sesiones durante un período de tiempo más prolongado, es decir, el no poder completar las sesiones en un tiempo específico que mantuviese días de separación iguales entre los individuos puede dejar expuesta la intervención a factores externos que afecten negativamente los resultados. En un futuro se debería poder actuar con unas sesiones pautadas sin cambios y quizás más seguidas, al igual que poder realizarlo por un período más largo de tiempo y evidenciar si se consigue un cambio mantenido en el tiempo.

También resulta relevante poder conseguir grupos más homogéneos, tanto en edad, género o tipo de actividad física diaria, ya que permitiría alcanzar unas conclusiones más acertadas según el grupo en el que se actúe. Debería ser el punto de partida, según nuestra opinión, para posteriores ensayos experimentales de mayor envergadura, poder contar con grupos de sujetos más fácilmente comparables según las variables estudiadas, porque permitiría obtener conclusiones relevantes para la intervención osteopática.

De igual manera, poder obtener unas condiciones de medición más adecuadas, realizar valoraciones mucho más protocolarizadas a la hora de usar los diferentes test y poder contar con elementos que puedan ayudar a esto último (cinchas, cajones de apoyo, etc). Es el caso para el TAKE, posibles errores de medición por no poder realizar el test de la mejor manera pueden haber afectado a los resultados obtenidos. Aunque los test usados, según bibliografía, son los de mejor y mayor confiabilidad, diferimos de su utilización por resultar poco útiles previo y posterior a la OMT.

Por último, poder tener una dedicación casi absoluta a la ejecución de próximos trabajos de intervención, ya que poder llevar a cabo los tiempos de intervención al mismo tiempo que se mantiene una vida laboral activa durante la semana, resulta complicado de ejecutar. A pesar de esto, los integrantes del grupo demostraron una gran dedicación y motivación para realizar el trabajo y poder obtener resultados relevantes.

Al finalizar el estudio y al analizar los resultados no se puede afirmar que la intervención de MFR propuestas produzcan cambios de flexibilidad de la SBL en flexión lumbar y en extensión de rodilla.

## BIBLIOGRAFIA

1. Myers T. Vías anatómicas. Meridianos Miofasciales para Terapeutas Manuales y del Movimiento. 3ra Edició. Elsevier, editor. Barcelona; 2015.
2. Orrock PJ, Myers SP. Osteopathic intervention in chronic non-specific low back pain : a systematic review. 2013;14(129):1–7.
3. Franke H, Franke J-D, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2014;15(1):286. Available from: <http://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-15-286>
4. Franke H, Franke J-D, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for chronic nonspecific neck pain: A systematic review and meta-analysis. Int J Osteopath Med [Internet]. 2015;18(4):255–67. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1746068915000498>
5. Thompson J. Diagnosis and Management of Plantar Fasciitis. J Am Osteopath Assoc [Internet]. 2014;114(12):900. Available from: <http://jaoa.org/article.aspx?doi=10.7556%2Fjaoa.2014.177>
6. Ajimsha MS, Daniel B, Chithra S. Effectiveness of Myofascial release in the management of chronic low back pain in nursing professionals. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2014;18(2):273–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.05.007>
7. Ajimsha MS, Al-mudahka NR. Effectiveness of myofascial release: systematic review of randomized controlled trials. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2014; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.06.001>
8. Grieve R, Goodwin F, Alfaki M, Bourton A, Jeffries C, Scott H. The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility : A pilot randomised controlled trial. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2015;19(3):544–52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.12.004>
9. Mügge MAK. Does a manual treatment on the plantar fascia significantly influence the range of motion of the hip flexion verified by straight leg raise on healthy subjects compared to the control? [Proyecto investigación]. 2015.

10. Tozzi P. A Unifying Neuro-Fasciogenic Model of Somatic Dysfunction - underlying mechanisms and treatment - PART I. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2015; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.01.001>
11. Tozzi P. ScienceDirect FASCIA SCIENCE AND CLINICAL APPLICATIONS : EXTENSIVE REVIEW A unifying neuro-fasciogenic model of somatic dysfunction e Underlying mechanisms and treatment e Part II. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2015; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.03.002>
12. Tozzi P. Selected fascial aspects of osteopathic practice. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2012;16(4):503–19. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.02.003>
13. Bordoni B, Zanier E. Clinical and symptomatological reflections: The fascial system. *J Multidiscip Healthc*. 2014;7:401–11.
14. Schuenke MD, Vleeming A, Van Hoof T, Willard FH. A description of the lumbar interfascial triangle and its relation with the lateral raphe: Anatomical constituents of load transfer through the lateral margin of the thoracolumbar fascia. *J Anat*. 2012;221(6):568–76.
15. Casanovas A. Técnicas Funcionales I: apuntes de clase. Sant Just Desvern, Barcelona: EOB; 2017.
16. Chaitow L. Understanding mechanotransduction and biotensegrity from an adaptation perspective. *J Bodyw Mov Ther*. 2013;(17):141–2.
17. Ingber DE. Tensegrity and Mechanotransduction. *J Bodyw Mov Ther*. 2008;12(3):198–200.
18. Paoletti S. Las Fascias. Paidotribo, editor. Badalona; 2017.
19. McGill S. Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitations. 3ra edició. Ontario: Human Kinetics; 2016.
20. Parsons J. Osteopatía, Modelos de Diagnóstico, Tratamiento y Práctica. ESPAÑA SAE, editor. Barcelona; 2007. 400 p.
21. Gómez Etayo D. Total Body Adjustment: apuntes de clase. Barcelona: EOB; 2015.
22. Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2013 Aug;17(8):352.

23. Schleip R, Findley T w, Chaitow L, Huijing P. *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. Edimburgh; 2013. 566 p.
24. Turrina A, Martínez-González MA, Stecco C. The muscular force transmission system: Role of the intramuscular connective tissue. *J Bodyw Mov Ther*. 2013;17(1):95–102.
25. Purslow PP. Muscle fascia and force transmission. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2010;14(4):411–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.01.005>
26. Stecco C, Gagey O, Belloni A, Pozzuoli A, Porzionato A, Macchi V, et al. Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part: study of innervation. *Morphologie* [Internet]. 2007;91(292):38–43. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1286011507000069>
27. Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome topical collection on myofascial pain. *Curr Pain Headache Rep*. 2013;17(8).
28. Carvalhais VO do C, Ocarino J de M, Araújo VL, Souza TR, Silva PLP, Fonseca ST. Myofascial force transmission between the latissimus dorsi and gluteus maximus muscles: An in vivo experiment. *J Biomech*. 2013;46(5):1003–7.
29. Weisman MHS, Haddad M, Lavi N, Vulfsons S. Surface electromyographic recordings after passive and active motion along the posterior myofascial kinematic chain in healthy male subjects. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2014;18(3):452–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.12.007>
30. Findley T, Chaudhry H, Dhar S. Transmission of muscle force to fascia during exercise. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2015;19(1):119–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.08.010>
31. Seffinger MA, Licciardone JC, Lipton JA, Lynch K, Patterson MM, Snow R, et al. American Osteopathic Association Guidelines for Osteopathic Manipulative Treatment (OMT) for Patients With Low Back Pain. *J Am Osteopath Assoc* [Internet]. 2016;116(8):536. Available from: <http://jaoa.org/article.aspx?doi=10.7556/jaoa.2016.107>
32. McKenney K, Elder AS, Elder C, Hutchins A. Myofascial release as a treatment for orthopaedic conditions: A systematic review. *J Athl Train*. 2013;48(4):522–7.

33. Pla Cruañas S. Tractament Osteopàtic de la Fascitis Plantar. Escola d'Osteopatia de Barcelona; 2014.
34. Pilat A. Terapias Miofasciales: inducción miofascial. 1ra Edició. McGraw-Hill-Interamerica de España SAU, editor. Madrid; 2003. 617 p.
35. Rezvani A, Ergin O, Oncu M. Validity and Reliability of the Metric Motion in Patients With Ankylosing Spondylitis. 2012;37(19):1189–96.
36. McRae R. Exploración Clínica Ortopédica. 5ta Edició. Madrid, España: Churchill Livingstone; 2015.
37. Tousignant M, Poulin L, Place C. The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain : A ... 2005;(June).
38. Hamid MS. Interrater and Intrarater Reliability of the Active Knee Extension ( AKE ) Test among Healthy Adults. J Phys Ther Sci. 2013;(25):957–961.
39. Reurink G, Goudswaard GJ, Oomen HG, Moen MH, Tol JL, Verhaar JAN, et al. The American Journal of Sports Medicine. 2013;
40. Davis S, Quinn R, Whiteman C, Williams J, Young C. Concurrent Validity of Four Clinical Test Used to Measure Hamstring Flexibility. 2008;22(2):583–8.
41. Fernandez de las Peñas C, Cleland J. Neck and Arm Pain Syndromes: Evidence-informed Screening, Diagnosis and Management. Londres, Inglaterra: Churchill Livingstone; 2011.
42. Remvig L. Myofascial release: An evidence-based treatment concept? J Bodyw Mov Ther. 2008;(12):385–6.
43. Arguisuelas MD, Lisón JF, Sánchez-Zuriaga D, Martínez-Hurtado I D-FJ. Effects of myofascial release in nonspecific chronic low back pain: a randomized clinical trial. Spine (Phila Pa 1976). 2017;42(9):627–34.
44. Padua D. Effectiveness of Myofascial Release Therapies on. Athl Train Sport Heal Care. 2014;6 (4)(December):189–96.
45. Thomaz SR, Teixeira FA, Lima ACG De, Cipriano G, Formiga MF, Patrick L. Osteopathic manual therapy in heart failure patients : A randomized clinical trial. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2017; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.07.011>

46. Nuñez M, Pinillos M, Quiroga M RM. Biomecanica de fascia. Bogota; 2010.
47. Ajimsha MS, Binsu D, Chithra S. Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain : A randomized controlled trial. *Foot* [Internet]. 2014;24(2):66–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2014.03.005>

## Bibliografía no citada

- Agreda V, Ferres Torres E. Fascias, principios de anatomía, fisiología y patología. Paidotribo; 2004.
- Arguisuelas MD, Lisón JF, Sánchez Zuriaga D, Martínez Hurtado, Doménech Fernández J. Effects of Myofascial Release in Non-specific Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *Spine (PhilaPa 1976)*. 2016 Sep. 9.
- Bordoni, B. Skin, fascias and scars: symptoms and systemic connections. *J MultidiscipHealthc*. 2014; 7 11–24.
- Chamorro Comesaña, A., et al., Effect of myofascial induction therapy on post-c-section scars, more than one and a half year sold. Pilot study, *Journal of Bodywork & Movement Therapies* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.07.003>
- Fernández-Pérez AM, Peralta-Ramírez MI, Pilat A, Moreno-Lorenzo C, Villaverde-Gutiérrez C, Arroyo-Morales M. Can myofascial techniques modify immunological parameters? *JAltern Complement Med*. 2013 Jan;19(1):24-8. doi: 10.1089/acm.2011.0589. Epub 2012 Nov 23.
- Langevin HM. Connective tissue: a body-wide signaling network? *Med Hypotheses*. 2006;66(6):1074-7. Epub 2006 Feb 17. PMID: 16483726
- Saíz Llamosas JR, Fernández Pérez AM, Fajardo Rodríguez MF, Pilat A, Valenza Demet G, Fernández de Las Peñas C. Effects of myofascial induction techniques on physiologic and psychologic parameters: a randomized controlled trial. *JManipulative Physio ITher*. 2009 Jun; 32(5):352-7. doi: 10.1016/j.jmpt.2009.04.009
- Schleip R, Jäger H, Klingler W. What is 'fascia'? A review of different nomenclatures. *J Body wMov Ther*. 2012 Oct; 16(4):496-502. doi:10.1016/j.jbmt.2012.08.001. Epub 2012 Aug 22.

- Tutusaus, R. Potau, J.M. Sistema fascial. Anatomía, valoración y tratamiento. Madrid: Ed. Médica Panamericana. 2015.
- Wilke J, Krause F, Vogt L, Banzer W. What Is Evidence Based About Myofascial Chains: A Systematic Review. Arch Phys Med Rehabil. 2016 Mar;97(3):454-61. doi:10.1016/j.apmr.2015.07.023. Epub 2015 Aug 14

## ANEXOS

### Anexo 1

#### CUESTIONARIO DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN

CUESTIONARIO		
NOMBRE Y APELLIDOS		
EDAD		
SEXO		
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN		
GRUPO <small>(A CUMPLIMENTAR TRAS ALEATORIZACIÓN)</small>	<b>1</b>	<b>2</b>

INCLUSIÓN:		
	SI	NO
<u>EDAD</u> : entre los 18 y 65 años		
EXCLUSIÓN		
EMBARAZO		
OPERACIONES (columna, pelvis, extremidades, cráneo)		
DOLOR LUMBAR con irradiación a extremidades inferiores		
CEFALEAS por HTA		
CERVICALGIAS con IRRADIACIÓN		
HERNIA DISCAL		
ESTENOSIS CANAL MEDULAR		

## **Anexo 2**

### **Consentimiento informado**

D. /Dña.....,  
con domicilio en .....y  
DNI.....

Declaro: Que Ricardo Urdaneta González me ha informado que el estudio consiste en observar y analizar los cambios obtenidos de la intervención osteopática sobre la Línea Superficial Posterior (SBL). Para verificar los efectos sé que los pacientes formarán dos grupos, un grupo de estudio y un grupo control en el que recibirán tratamiento osteopático. Se me ha informado que dichas técnicas son suaves e indoloras y que mi salud no corre ningún riesgo con las actuaciones que se me van a realizar. Al mismo tiempo soy consciente que la medicina no es una ciencia exacta y que después del tratamiento se pueden presentar inconvenientes o reacciones adversas. Se me ha garantizado que tanto mis datos personales como los resultados obtenidos en el estudio se mantendrán en absoluta confidencialidad. Se me han dado amplias oportunidades de formular preguntas y que todas las preguntas que he formulado han sido respondidas o explicadas de forma satisfactoria en un lenguaje claro y sencillo. También sé que en cualquier momento y sin necesidad de dar explicación puedo revocar el consentimiento que ahora presto.

Por ello manifiesto que estoy satisfecho/a con la información recibida. Y en tales condiciones consiento participar en el estudio de investigación.

También deseamos comunicarle que este trabajo forma parte de un proyecto final de Máster de la Escuela de Osteopatía de Barcelona (promoción 2014-2018) y que se llevará a cabo sin compensación económica.

Firma del participante:

En Barcelona,...../ ...../ 2018

Firma del investigador:

## **Anexo 3**

### **Documento informativo**

#### **Estudio Piloto aleatorizado: “EFECTO DE LA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA MIOFASCIAL EN LA LÍNEA POSTERIOR SUPERFICIAL EN PACIENTES SANOS. ESTUDIO PILOTO.”**

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. Nuestra intención es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su centro deportivo ni se produzca perjuicio en su tratamiento. Los organizadores son los estudiantes de la Escola d'Osteopatia de Barcelona (EOB) a fin de obtener el título D.O Máster en Osteopatía.

El estudio piloto establece como objetivo el estudio de la eficacia del tratamiento de inducción miofascial en la línea posterior superficial miofascial.

Todos los participantes serán informados de todas las fases de la actividad y sus fechas. Dicho estudio constará de cuatro sesiones que se realizarán en CEM Júpiter situado en la ciudad de Barcelona.

Los períodos de realización de cada sesión serán:

- Sesión 1: del 15 al 19 de enero de 2018.
- Sesión 2: del 22 al 26 de enero de 2018.
- Sesión 3: del 5 al 9 de febrero de 2018.
- Sesión 4: del 19 al 23 de febrero de 2018.

La primera sesión tendrá carácter informativo y en ella se realizará una entrevista con el fin de determinar la inclusión o no del sujeto en el estudio. Se cumplimentarán los documentos de consentimiento informado así como

la Ley Orgánica de Protección de Datos. En la segunda sesión, se realizará la medición previa al tratamiento, primera sesión de tratamiento y medición post tratamiento. En la tercera y cuarta sesión se le realizará al paciente la medición previa al tratamiento, el tratamiento y la medición post tratamiento.

El tratamiento, la comunicación y la sesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, del 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para ello deberá dirigirse al responsable del estudio. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo los responsables del estudio podrán relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones.

También debe saber que puede ser excluido del estudio si los investigadores del mismo lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada de motivo que ha ocasionado su retirada del estudio.

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, se compromete a cumplir con los procedimientos del estudio que se le han expuesto.

Atentamente,

Los organizadores del estudio.

## **Anexo 4**

### **LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS**

#### **Política de seguridad y confidencialidad. Documento de consentimiento informado**

Nombre y Apellido del paciente:

NIF:

Fecha:

En cumplimiento de lo dispuesto de la ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, tanto sus datos personales como el historial clínico serán incorporados en un fichero debidamente registrado en la Agencia Española de Protección de Datos, con la finalidad de llevar a cabo la gestión y control de la relación entre usted y el responsable del fichero CEM Júpiter. Según la ley, al facilitar sus datos personales de forma libre y voluntaria, autoriza a CEM Júpiter a que sus datos sean utilizados con la finalidad propia de la asistencia solicitada. Los datos que se les solicitan resultan necesarios, de manera que de no facilitarlos no será posible la prestación del servicio requerido, en este sentido, usted consiente expresamente la recogida y el tratamiento de los mismos para la citada finalidad. Le rogamos que, en el supuesto de producirse alguna modificación en sus datos de carácter personal, nos lo comunique con el fin de mantener actualizados los mismos. Finalizado el estudio los autores declaran destruir los datos recopilados.

CEM Júpiter conservará de forma confidencial y cumpliendo la obligación de secreto de todos los datos personales recabados y contenidos en sus ficheros según lo dispuesto en la normativa vigente en materia de protección de datos de carácter personal.

Firma:

Barcelona..... de.....de 201....

**Anexo 5**

**DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES**

Conforme a lo estipulado en el apartado de conflicto de interés de las Normas de Publicación de la RAPDonline y de acuerdo con las normas del Comité Internacional de Editores y Revistas Médicas, es necesario comunicar por escrito la existencia de alguna relación entre los autores del artículo y cualquier entidad pública o privada de la cual se pudiera derivar algún posible conflicto de interés. Un potencial conflicto de interés puede surgir de distintos tipos de relaciones, pasadas o presentes, tales como laborales de contratación, consultoría, inversión, financiación de la investigación, relación familiar, y otras, que pudiera ocasionar un sesgo no intencionado del trabajo de los firmantes de este manuscrito.

Título del manuscrito:

EFECTO DE LA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA MIOFASCIAL EN LA LÍNEA POSTERIOR SUPERFICIAL EN PACIENTES SANOS.
--

- El autor primer firmante del manuscrito de referencia, en su nombre y en el de todos los autores firmantes declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

---

(Nombre completo y firma)

- Los autores del manuscrito de referencia, que se relacionan a continuación, declaran los siguientes potenciales conflictos de interés:

Nombre del Autor y Firma .....

Tipo de Conflicto de Interés -----  
-----

Nombre del Autor y Firma .....

Tipo de Conflicto de Interés -----  
-----

Nombre del Autor y Firma .....

Tipo de Conflicto de Interés -----  
-----

## Anexo 6

### TABLA DE RECOGIDA DE DATOS

Tabla recogida 1. GC.

	Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3	Sujeto 4	Sujeto 5	Sujeto 6	Sujeto 7	Sujeto 8	Sujeto 9	Sujeto 10	Sujeto 11	Sujeto 12	Sujeto 13	Sujeto 14
Edad	37	27	30	36	43	38	30	27	21	34	26	30	45	35
Sexo	M	V	V	M	M	V	M	V	V	M	M	M	M	V
TAKEd 1a sesión PRE	52	52	75	76	55	45	57	45	39	50	56	85	43	69
TAKEd 2a sesión PRE	29	32	75	75	55	48	58	44	40	52	58	85	45	71
TAKEd 3a sesión PRE	60	40	73	78	55	49	60	46	38	52	61	85	48	71
TAKEI 1a sesión PRE	50	40	65	75	55	40	57	50	49	51	51	83	45	70
TAKEI 2a sesión PRE	50	52	68	75	55	40	57	52	52	50	53	83	45	72
TAKEI 3a sesión PRE	40	52	68	75	55	41	60	50	51	54	49	83	45	72
TAKEd 1a sesión POST	50	48	75	78	55	49	61	63	41	55	60	87	47	73
TAKEI 2a sesión POST	31	44	75	76	55	53	61	52	42	55	61	88	49	76
TAKEd 3a sesión POST	58	44	75	79	57	53	62	54	44	56	61	87	49	77
TAKEI 1a sesión POST	49	56	75	75	55	42	59	51	51	53	52	83	47	76
TAKEI 2a sesión POST	48	68	70	75	55	41	59	53	55	53	54	85	48	77
TAKEI 3a sesión POST	48	68	69	77	56	42	60	52	54	54	52	85	47	77
CAMBIO TAKEd 1a sesión	-2	-4	0	2	0	4	4	18	2	5	4	2	4	4
CAMBIO TAKEI 1a sesión	2	12	0	1	0	5	3	8	2	3	3	3	4	5
CAMBIO TAKEd 2a sesión	-2	4	2	1	2	4	2	8	6	4	0	2	1	6
CAMBIO TAKEI 2a sesión	-1	16	10	0	0	2	2	1	2	2	1	0	2	6
CAMBIO TAKEd 3a sesión	-2	16	2	0	0	1	2	1	3	3	1	2	3	5
CAMBIO TAKEI 3a sesión	8	16	1	2	1	1	0	2	3	0	3	2	2	5
TSM 1a sesión PRE	22	26	23,5	24,2	22,2	21,3	22,6	21	23	24	23,6	24,5	20,7	21,1
TSM 2a sesión PRE	24	26	23,6	24,2	22,1	21,3	22,5	21,1	22,8	23,8	24	24,3	20,7	21,2
TSM 3a sesión PRE	22	26	23,5	24,5	22,3	21,5	22,7	21,3	23,1	23	24,1	24,5	20,8	21,1
TSM 1a sesión POST	23	26	24	24,5	22,8	21,7	22,9	21	23,4	24	23,7	24,9	21,1	21,9
TSM 2a sesión POST	24,5	26	24	24,5	22,8	21,6	23	21,2	22,9	23,9	24	25	20,8	22
TSM 3a sesión POST	23	26	24	25,1	23	21,9	23,2	21,1	23	23,3	24	25	21,1	21,8
CAMBIO TSM 1a sesión	1	0	0,5	0,3	0,4	0,4	0,3	0	0,4	0	0,1	0,4	0,4	0,8
CAMBIO TSM 2a sesión	0,5	0	0,4	0,3	0,7	0,3	0,5	0,1	0,6	0,1	0	0,7	0,1	0,6
CAMBIO TSM 3a sesión	1	0	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	-0,2	-0,4	0,3	-0,1	0,5	0,3	0,7

Tabla recogida 2. GI.

	Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3	Sujeto 4	Sujeto 5	Sujeto 6	Sujeto 7	Sujeto 8	Sujeto 9	Sujeto 10	Sujeto 11	Sujeto 12	Sujeto 13	Sujeto 14
Edad	32	33	62	63	38	40	62	38	31	33	24	23	30	25
Sexo	M	V	M	V	M	M	M	V	V	M	V	M	M	V
TAKEd 1a sesión PRE	39	30	28	47	75	50	55	33	31	76	48	43	28	65
TAKEd 2a sesión PRE	40	30	27	49	68	50	55	35	33	74	49	42	28	65
TAKEd 3a sesión PRE	40	28	30	49	74	58	55	35	34	77	48	45	30	67
TAKEI 1a sesión PRE	43	48	25	47	72	50	60	28	25	59	47	45	30	63
TAKEI 2a sesión PRE	28	48	30	47	68	50	58	27	27	62	50	46	32	65
TAKEI 3a sesión PRE	35	40	31	49	72	54	58	28	30	63	52	48	31	65
TAKEd 1a sesión POST	48	32	30	51	72	52	60	35	44	71	54	47	30	69
TAKEd 2a sesión POST	40	33	31	51	68	54	59	35	43	75	53	45	32	70
TAKEd 3a sesión POST	45	30	30	53	74	60	59	38	45	76	54	46	30	70
TAKEI 1a sesión POST	42	50	28	50	62	51	62	29	27	63	52	48	31	68
TAKEI 2a sesión POST	45	50	32	49	68	50	61	29	31	64	53	49	32	71
TAKEI 3a sesión POST	40	51	32	52	73	55	62	29	33	65	52	50	33	70
CTAKEd 1a sesión	9	2	2	4	-3	2	5	2	13	-5	6	4	2	4
CTAKEI 1a sesión	-1	2	3	3	-10	1	2	1	2	4	5	3	1	5
CTAKEd 2a sesión	0	3	4	2	0	4	4	0	10	1	4	3	4	5
CTAKEI 2a sesión	17	2	2	2	0	0	3	2	4	2	3	3	0	6
CTAKEd 3a sesión	5	2	0	4	0	2	4	3	11	-1	6	1	0	3
CTAKEI 3a sesión	5	11	1	3	1	1	4	1	3	2	0	2	2	5
TSM 1a sesión PRE	25	18,5	20	19,4	21,8	21,4	19,1	19,7	21	22	19,2	22,7	25	25,2
TSM 2a sesión PRE	24,5	19	24	19,4	21,8	21,3	19,1	19,7	21,4	22	19	22,5	25	25,2
TSM 3a sesión PRE	25	19	23	19,4	21,9	21,4	19,2	19,5	21,3	22,3	18,8	22,7	25,2	25,2
TSM 1a sesión POST	26	18,6	21	19,6	22,2	21,5	19,4	19,9	22	22	19,3	22,9	26	25,9
TSM 2a sesión POST	24,5	20	24,5	19,5	22	21,5	19,3	20	21,5	22,1	19,2	22,8	25,3	26
TSM 3a sesión POST	25	19	23	19,6	22,2	21,5	19,4	19,7	21,4	22,2	19	22,8	25,3	26,3
CTSM 1a sesión	1	0,1	1	0,2	0,4	0,1	0,3	0,2	1	0	0,1	0,2	1	0,7
CTSM 2a sesión	0	1	0,5	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,8
CTSM 3a sesión	0	0	0	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	-0,1	0,2	0,1	0,1	1,1