

**UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA**  
**FACULTAD DE SALUD**

***MÁSTER EN FISIOTERAPIA Y  
READAPTACIÓN EN EL DEPORTE***

Curso Académico 2016/ 2017

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Efecto del estiramiento con dolor Vs. estiramiento  
sin dolor en la ganancia del ROM, dolor a la presión  
y prevención de lesiones en la musculatura  
isquiosural en bailarines**

**Autora:** M<sup>a</sup> del Mar Alagarda Herrero

**Director/Tutor:** Josep Carles Benítez Martínez

## INDICE

Resumen/abstract.....	3
1. Introducción.....	5
2. Metodología.....	15
a. Diseño.....	15
b. Sujetos de estudio.....	15
c. Variables.....	15
d. Recogida y análisis de datos.....	18
e. Equipo investigador.....	19
3. Resultados.....	20
3.1. Diagrama de flujo.....	20
3.2. Resultados descriptivos.....	20
3.2.1 Muestra total.....	20
3.2.2 Muestra por grupos. ....	21
3.3. Análisis de la normalidad y comparabilidad entre grupos. ....	21
3.4. Análisis de la varianza o resultados inferenciales.....	25
3.4.1 Análisis intragrupal.....	28
3.4.2 Análisis intergrupales. ....	28
3.5. Correlación entre variables.....	28
4. Discusión.....	32
5. Conclusiones.....	41
6. Bibliografía.....	42
Anexos.....	48

Introducción. Las lesiones en la musculatura isquiosural son frecuentes en la danza y estas lesiones se suelen producir, al contrario que en otros deportes, durante estiramientos estáticos, lentos y dolorosos. El objetivo de este estudio es conocer si la intensidad del estiramiento por debajo del dolor sobre la musculatura isquiosural en bailarines mejora el ROM, disminuye el dolor a la presión y la probabilidad de lesión.

Métodos: Se realizó un estudio clínico experimental, aleatorizado. Se formaron dos grupos, control (GC) y experimental (GE), con 10 sujetos cada uno. En el GC realizaron estiramientos con una intensidad por encima del umbral del dolor y en el GE con una intensidad por debajo. Se realizaron mediciones pre y post intervención al comienzo y al final del estudio, esto es a las 6 semanas, del ROM activo y pasivo (mediante ImageJ), del dolor a la presión en bíceps femoral y semitendinoso-semimembranoso (mediante algómetro) y de la sensación subjetiva del dolor (mediante SEFIP). Realizamos el análisis estadístico con el paquete SPSS.

Resultados: Solo hemos encontrado resultados estadísticamente significativos en el análisis intra-grupal del GE para los parámetros de: algometría bíceps izquierdo ( $p=0,021$ ), algometría semis derecho ( $p=0,005$ ), ROM pasivo derecho ( $p=0,032$ ) y ROM activo derecho ( $p=0,012$ ).

Conclusiones: No hemos podido demostrar de manera concluyente nuestra hipótesis inicial sobre los beneficios del estiramiento sin dolor sobre los estiramientos con dolor. Sería necesario aumentar el tiempo de intervención, y realizarlo en bailarines en etapa de formación para comprobar el efecto de ambas metodologías.

Palabras clave: danza, flexibilidad, prevención, dolor, isquiosurales.

Introduction: Hamstrings injuries are frequent in dancers. Opposite to other sports, these injuries usually happen during slow and painful static stretching. The aim of this study is to understand if stretching hamstrings muscles below pain levels improves ROM, reduces pressure induced pain and the probability to injurie.

Methods: A randomized experimental clinical study was performed. Participants were divided into control or experimental group, with 10 individuals in each group. Control group stretched above pain threshold and experimental group performed stretching below pain threshold. We measured active and passive ROM (with ImageJ), pressure induced pain in femoral biceps and semitendinosus-semimembranosus (with an algometer) and Self-Estimated Functional Inability because of Pain (SEFIP). Measurements were taken before intervention and 6 weeks after intervention. Statistical analysis was performed using SPSS software.

Results: The experimental group showed statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) between pre and post intervention in measurements of algometer in left femoral biceps ( $p = 0,021$ ), algometer in right semi muscle ( $p = 0,005$ ), passive ROM (right) ( $p = 0,032$ ) and active ROM (right) ( $p = 0,012$ ).

Conclusions: We are not able to conclusively demonstrate our initial hypothesis about the benefits of painless stretching over stretching with pain.. It is necessary to increase the time of intervention, and do it with dancers in formation so we can see the effect of both methodologies.

Keywords: dance, flexibility, prevention, pain, hamstrings.

## 1. INTRODUCCIÓN

La danza es una actividad física muy exigente que requiere grandes capacidades físicas, psicológicas (1) y artísticas(2).

Cuando se emplea el término “danza” se asocia a menudo a la Danza Clásica. Sin embargo la danza engloba a multitud de géneros: Ballet, Moderno, Contemporáneo, Jazz, Tap, Hip Hop, Baile Deportivo o de Salón, Teatro Musical, Flamenco, Danza Irlandesa, Danza Africana, etc... Y cuando hablamos de “bailarín” hacemos referencia a todo aquel que practique cualquiera de estas disciplinas. De hecho, la mayoría de ellos aborda más de una modalidad (1) y esto complica todavía más el estudio del bailarín, de sus lesiones, causas, y por tanto de su tratamiento y prevención. La Danza Clásica es donde más estudios se han realizado mientras que de otras disciplinas como el Baile Deportivo se sabe muy poco.

Se ha observado que el tiempo de dedicación de un bailarín a su actividad es mayor que el de otros atletas y deportistas. Además, los bailarines no siempre cuentan con temporada de descanso sino que enlazan varias temporadas seguidas(1,3). Aun así la danza no suele asociarse al deporte, a excepción del baile deportivo que cuenta con una federación que lo respalda.

En la danza, como en cualquier otra actividad física, las lesiones son frecuentes (1). De acuerdo con la *International Association for Dance Medicine and Science (IADMS)* el término lesión hace referencia al “deterioro de un tejido anatómico diagnosticado por un profesional de la salud, que produce la pérdida de uno o más días de clases, ensayos o actuaciones”.

De acuerdo con una revisión realizada en 2013 sobre danza, y que englobaba varios géneros, el porcentaje de bailarines lesionados varía entre el 42% y el 97% (1).

En un estudio donde se recogió información de los bailarines que habían formado parte de una compañía de Danza Clásica, se registraron 574 lesiones en los 10 años que duró el estudio. De media, cada bailarín había sufrido anualmente al menos una nueva lesión (4). En otra compañía profesional de Ballet compuesta por 52 bailarines se registraron 355 lesiones durante 1 año. Esto implica 6,8 lesiones por bailarín al año(5). En Danza Moderna y Contemporánea, el 90% afirmaron haber sufrido al menos una lesión en el pasado o estar actualmente lesionados (6) y en Danza Irlandesa el rango de

lesionados varía entre el 55.9% y el 76.6% (7). Se analizaron 232 bailarines de Hip Hop y se registraron 738 lesiones en el último año, con una incidencia de lesión mayor que en otras disciplinas (8).

De todas las lesiones que se han registrado en la danza, las que afectan al sistema musculoesquelético son las más frecuentes debido al sobreuso y a la repetición de movimientos extremos, y no a lesiones traumáticas (2,4–6,8–10). Las zonas con mayor incidencia de lesiones son el miembro inferior y la columna lumbar (4,7,9,11), aunque en Danza Moderna, Contemporánea y en Breaking las lesiones en los miembros superiores también son comunes(1,8,12).

El mejor tratamiento es siempre la prevención y para ello es importante conocer los factores de riesgo de una lesión. En la tabla 1 presentamos las causas evitables e inevitables en la danza, basada en algunos estudios(1,13):

Causas inevitables	Causas evitables
Edad.	Falta de preparación física. Fatiga.
Genética: hipermovilidad.	Ausencia o incorrecto calentamiento.
Factores anatómicos. Alineación anatómica.	Una técnica incorrecta.
La técnica del baile. Demandas estéticas.	Mala enseñanza.
El calzado.	El calzado.
	Coreografía o estilo poco o nada familiar.
	El entorno: el suelo y la temperatura de la sala.
	Mala calidad de vida: sueño, nutrición, hidratación, tabaco, alcohol...

Tabla 1. Causas de las lesiones en Danza.

Algunos de estos factores de riesgo merecen especial mención.

#### I. El calzado.

El calzado suele venir condicionado por el tipo de baile que realizan, siendo una causa inevitable. Por ejemplo en la Danza Clásica es común el uso de las puntas, en Baile Deportivo el uso de zapatos de tacón y en Danza Contemporánea es usual bailar descalzo. Pero a veces el calzado no está

correctamente ajustado o es de mala calidad, y en este caso hablaríamos de una causa evitable.

## II. Falta de preparación física. La fatiga.

Las exigencias físicas impuestas a los bailarines hacen que su preparación física sea tan importante como el desarrollo de la técnica.

Una baja capacidad cardiorrespiratoria ha sido asociada a lesiones en danza; pero bailar no es un ejercicio suficientemente intenso como para mejorar la capacidad aeróbica de manera significativa (1).

Un entrenamiento intenso con una recuperación insuficiente nos lleva al “sobreentrenamiento”(2). El 90% de los bailarines profesionales de Ballet se toman menos de 60 minutos consecutivos de descanso, y un 33,3% menos de 20 minutos de descanso a lo largo del día(14). Además muchas veces no cuentan con descansos entre temporadas(1,3). Vemos por tanto que los bailarines no descansan lo suficiente.

En la danza la mayoría de lesiones ocurren hacia el final del día, de la temporada o durante las actuaciones. La fatiga puede, por lo tanto, aumentar las probabilidades de lesión (8,10,15).

## III. Ausencia o incorrecto calentamiento.

Generalmente antes de cada clase o ensayo los bailarines suelen calentar mediante estiramientos estáticos.

Hay mucha controversia acerca de si los estiramientos estáticos deben o no incluirse en el calentamiento. Parece bastante evidente que cuando la duración total de los estiramientos estáticos es mayor de 90 segundos (por ejemplo 3 repeticiones de 30 segundos) hay una disminución del rendimiento muscular. Pero los efectos del estiramiento estático de menos de 90 segundos no están claros. Lo que sí queda claro es que cuanto más duran los estiramientos estáticos mayor es la disminución del rendimiento (16).

Así, basándonos en la literatura, parece poco recomendable añadir estiramientos estáticos de larga duración en el calentamiento. Y también sería prudente que se redujeran los estiramientos estáticos de corta duración(16).

En el caso de los bailarines que necesitan grandes dotes de flexibilidad es interesante que añadan a su calentamiento estiramientos estáticos de una duración total menor de 45 segundos(17) o menor de 30 segundos(16) por cada músculo.

Algunos estudios sugieren la sustitución de los estiramientos estáticos por dinámicos en el calentamiento. Afirman que los estiramientos dinámicos producen la misma mejora en el ROM que los estiramientos estáticos, pero tampoco hay consenso entre los autores (16,18). Incluso algunos autores sugieren la combinación de estiramientos estáticos con dinámicos en el calentamiento de un bailarín (18).

Podemos concluir que un buen calentamiento debe estar formado por ejercicio aeróbico para aumentar la temperatura corporal, seguido de estiramientos dinámicos de gran amplitud y de ejercicios dinámicos específicos de la actividad física que van a realizar(16).

Los estiramientos estáticos son efectivos para aumentar el ROM (16,17,19,20) pero no para aumentar el rendimiento físico(16,20,21). Y si el objetivo del bailarín es aumentar el ROM, los estiramientos estáticos deben realizarse aisladamente (16).

#### IV. La técnica del baile. Las demandas estéticas.

La técnica y las demandas estéticas específicas de cada baile ya están estructuradas y no se pueden modificar.

Los bailarines pueden lesionarse si no respetan su estructura anatómica. Es importante saber que el cuerpo de cada bailarín es único y debe respetarse su individualidad. Si no conoce sus límites anatómicos e intenta sobrepasarlos aumentarán las probabilidades de lesión.

Por ejemplo en la Danza Clásica es requisito indispensable la rotación externa de cadera conocida como "en dehors", pero hay bailarines que tienen limitado este movimiento y que para conseguirlo fuerzan las articulaciones inmediatamente superiores e inferiores(1). Además, muchos bailarines entrenan para ser lo más versátiles posible, pero cuantas más disciplinas intenten abarcar, mayor será la probabilidad de lesión (6).

#### V. Una técnica incorrecta. Una mala enseñanza.



La ejecución de los ejercicios y coreografías con una técnica errónea y/o un mal profesor con escasez de conocimientos pueden ser la principal causa de lesión. Y por supuesto para las lesiones relacionadas con la técnica cualquier "cura" es sólo temporal hasta que se corrija el error(22).

Una cualidad física indispensable en muchas disciplinas de danza es la flexibilidad. A veces los bailarines se fuerzan más allá de los límites del dolor para conseguir la perfección en movimientos como el "Grand Jete", lesionándose con frecuencia la musculatura isquiosural: de acuerdo con un meta-análisis sobre danza clásica el 51% de las lesiones que presentan son distensiones en los isquiosurales(9).



Imagen 1. Grand Jete.

Se solía creer que las lesiones agudas en isquiosurales ocurren durante movimientos explosivos y de alta velocidad como en un sprint o un salto. Pero existen 2 maneras de lesión para los isquiosurales: con un movimiento de alta velocidad típico de velocistas o con un movimiento de baja velocidad muy común en bailarines(2,23,24). Según el mecanismo de lesión la zona afectada varía, y por tanto, el tiempo de recuperación será distinto. Hay 4 características que diferencian estos dos mecanismos de lesión.

Atletas	Vs.	Bailarines
Movimiento rápido. Durante una carga excéntrica rápida (Sprint).	¿Cómo?	Movimiento lento. Durante un estiramiento controlado y lento.
Unión miotendinosa o vientre muscular.	¿Dónde?	Tendón proximal.
Durante el entrenamiento o competición.	¿Cuándo?	Antes o después de la actividad.
Tiempo de rehabilitación más corto.	¿Tiempo de rehabilitación?	Tiempo de rehabilitación más largo.

Tabla 2. Características del mecanismo de lesión en isquiosurales.

En primer lugar el cómo y dónde tienen lugar estas lesiones. En atletas se produce mediante una carga excéntrica rápida, lesionándose generalmente el vientre muscular(2), la unión miotendinosa del bíceps femoral(10) o la cabeza larga del bíceps femoral(25).

En los bailarines tiene lugar durante estiramientos controlados realizados de manera lenta(2,10,26), que combinan una flexión de cadera máxima con una extensión de rodilla. Los dos ejercicios que mejor reproducen este mecanismo son el split frontal y lateral. En este caso, la lesión afecta al tendón(2), en concreto al tendón proximal del semimembranoso(10,24,26,27). Son frecuentes las lesiones asociadas del cuadrado femoral(24,27) y del aductor mayor (24,26). Algunos autores afirman que la lesión del tendón proximal del semimembranoso no depende tanto de la velocidad de ejecución, sino del movimiento donde la cadera se flexiona y la rodilla se extiende, como en una patada alta en fútbol (24,27).





Imágenes 2 y 3. Split frontal y split lateral.

En un estudio realizado a 99 bailarines de Ballet y Contemporáneo, 50 de ellos (el 51%) afirmaron haber tenido una lesión en los isquiosurales. 17 de estas lesiones fueron por sobreuso. Un 29 de ellos afirmó haberse lesionado mientras estiraban de manera voluntaria, lenta y controlada, y solo 4 dijeron que su lesión tuvo lugar durante un movimiento brusco de alta velocidad como un “Grand Jete”. El lugar de lesión en todos los casos fue la zona proximal de los isquiosurales. Sin embargo, en las lesiones producidas por un movimiento brusco, la localización de la lesión fue más distal(2).

Además de lesiones musculares y/o tendinosas, los sobreestiramientos pueden causar una neuropatía del nervio ciático(28).

En segundo lugar hay que tener en cuenta cuál es el momento en el que se suelen producir. La mayoría de lesiones de isquiosurales en el deporte suceden durante el entrenamiento o competición, mientras que en bailarines suelen ocurrir antes o, casi siempre, después de la actividad(2,10,23). Esto es debido a un mal calentamiento o a la fatiga, que como ya hemos visto, son factores de riesgo.

Un músculo fatigado pierde su capacidad de absorción de energía y así, unos isquiosurales fatigados no serán capaces de resistir las posiciones de estiramiento extremas que asumen los bailarines(10). Los estiramientos excesivos de larga duración deben evitarse tanto en el calentamiento como tras la actividad, donde el complejo musculo-tendinoso es más vulnerable debido a la fatiga(2).

Y por último el tiempo de recuperación. La lesión de un tendón puede hacer el proceso de rehabilitación más lento, y el tendón proximal del semimembranoso es un tejido con poca vascularización. En un atleta la recuperación es más corta, aunque inicialmente la incapacidad sea mayor (2,10,23,27). En definitiva, cuanto

más proximal a la tuberosidad isquiática está la lesión, más tiempo de recuperación se necesita (25,27).

En un bailarín los síntomas solo aparecen durante movimientos extremos. Esto hace que no tengan en cuenta el tiempo necesario para su recuperación y muchos vuelven a su actividad antes de tiempo. De hecho la mayoría cree que en 1-2 semanas podrán volver a bailar, cuando en realidad necesitan una media de 50 semanas (30-76 semanas) para recuperarse(2,10,23,24).

La danza puede llegar a convertirse en una adicción para el bailarín. La idea de tener que dejar de bailar es algo muy difícil de asimilar (1) y de hecho, la mayoría continúa bailando a pesar del dolor y las lesiones(2,6,8).

Los bailarines entienden la lesión como “algo que les impide bailar con normalidad”, o como “algo que causa dolor” (6).

En el deporte se suele distinguir entre dos tipos de dolor: un “dolor bueno” o “dolor debido al rendimiento” donde incluyen el dolor de los estiramientos, y un “dolor malo” o “dolor asociado a la lesión”(6). El primero es un dolor agudo, de corta duración, producido de manera voluntaria y que se puede reducir en cualquier momento. No produce la sensación de amenaza o peligro, sino que más bien es visto como algo positivo. El segundo es un dolor que el bailarín no puede controlar, se sufre como una amenaza y por tanto es percibido negativamente. Pero lo más curioso es que se ha observado que la mayoría de los bailarines no distingue entre estos dos tipos de dolor(3).

El dolor es una experiencia personal y subjetiva, y tiene una función muy importante en el atleta ya que advierte de un posible daño(3). Los bailarines tienen un umbral del dolor (cantidad de dolor que hace falta para sentirlo) y una tolerancia al mismo (su habilidad para enmascarar el dolor) mucho mayor que otras personas (1). Y además asocian el dolor como algo más o menos normal(2).

En la cultura del baile está más que aceptado que los bailarines deben continuar bailando y entrenando a pesar del dolor y de las lesiones. Es más, ellos consideran que el dolor y la lesión son algo inevitable, natural y necesario en su carrera (1). Crecen con la idea de que “el show debe continuar”(3). Pero es necesario que los bailarines se alejen del lema “no pain, no gain”(6), ya que esto puede hacer que su dolor y lesiones se conviertan en algo crónico(3).

Que los bailarines tengan mayor conocimiento sobre el dolor que experimentan por sí mismos es importante, ya que esto puede minimizar las lesiones(3). De hecho, conforme los bailarines se hacen mayores son más conscientes de que el dolor puede ser síntoma de lesión(6).

A todo esto hay que añadir que los bailarines no tienen acceso a una atención médica especializada. La respuesta que reciben de los profesionales sanitarios es a menudo poco constructiva o, incluso, desalentadora. En un estudio se encontró que el 80 % de los bailarines encuestados sentían que los sanitarios no les entendían, y el 43% indicaron que los profesionales que los atendieron les dieron consejos inútiles: los médicos aconsejan a la mayoría de bailarines que, en caso de lesión, dejen de bailar. Sin embargo, el reposo absoluto es necesario solo en ciertas patologías como en una fractura(1).

Desde la perspectiva de los bailarines, los profesionales de la salud deberían centrarse en estudiar la danza y comprender las demandas físicas que esta requiere en lugar de simplemente sugerir que dejen de bailar(1).

En definitiva, la comunidad de bailarines sufre lesiones fundamentalmente musculoesqueléticas por sobreuso. Hemos visto que una de las causas es una técnica errónea y por tanto una mala realización de los ejercicios. Muy pocas lesiones suceden por accidente (como una caída). Las lesiones en los isquiosurales son frecuentes y la causa suele ser un estiramiento controlado y lento.

Hay poco conocimiento acerca de la intensidad adecuada a la que debe estirar un bailarín que quiera ganar elasticidad en sus isquiosurales, pero sin el riesgo de lesionarse(29).

Así pues, el objetivo general de este estudio es comprobar que el estiramiento en isquiosurales realizado con una intensidad por debajo del dolor en bailarines aumenta el rango de movimiento (ROM) y disminuye el daño muscular.

Los objetivos específicos son:

1. Conocer si la intensidad del estiramiento por debajo del dolor sobre la musculatura isquiosural en bailarines mejora el ROM.
2. Verificar que la intensidad del estiramiento por debajo del dolor sobre la musculatura isquiosural en bailarines disminuye el dolor sobre los puntos gatillo de dicha musculatura.

3. Demostrar que un estiramiento realizado con una intensidad por encima del dolor aumenta la probabilidad de lesión en la musculatura isquiosural.

## 2. METODOLOGÍA

### a. Diseño.

Se ha realizado un diseño de estudio clínico, prospectivo, aleatorizado, longitudinal, controlado y abierto.

### b. Sujetos del estudio.

Realizamos un estudio no probabilístico por conveniencia del estudio, seleccionando una muestra de población accesible constituida por 24 sujetos de ambos sexos. La muestra del estudio fue tomada de bailarines que acuden a la escuela de Danza Urbana "Home" (Valencia) y de la compañía de Danza Contemporánea "Gerald Collins" (Valencia).

### c. Variables.

En el estudio se evaluó el ROM mediante un análisis de fotografía con ImageJ, el daño muscular mediante un algómetro y el dolor mediante un cuestionario SEFIP.

#### 1. Algómetro.

La algometría de presión ha sido empleada para cuantificar el dolor muscular en numerosos estudios(30).

El algómetro de presión es un instrumento con un disco circular en el que aparecen las medidas de presión (con un rango de 5 kg, divididos en 10 partes de medio kilogramo), y una punta de goma de superficie circular de 1 cm<sup>2</sup>, lo cual permite transferir la fuerza de presión a tejidos profundos. Las medidas de presión se expresarán en Kg/cm<sup>2</sup>, y el rango de presión variará entre 0 y 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

Aplicar la punta del algómetro perpendicular al músculo y mantener una presión, que se irá aumentando progresivamente a 1 kg/cm<sup>2</sup> por segundo. Los sujetos serán instruidos para hacer una señal en el momento que experimenten dolor, con el objetivo de tener un registro exacto. La media de 3 medidas (fiabilidad intra-examinador) fue calculada y registrada en las hojas de recogida de datos pre intervención y post intervención (anexos VIII y IX)(31). La fiabilidad y validez del algómetro de presión ha sido evaluado previamente, obteniendo un índice de

correlación intraclase (CCI) de inter-examinador de 0.91, [95% intervalo de confianza, 0.82-0.97] (32).

Los puntos de aplicación del algómetro de presión serán los puntos gatillo miofasciales (PGM) de la musculatura isquiosural, siguiendo los puntos descritos por Travell y Simons.

Para localizar los PGM de los músculos semitendinoso y semimembranoso colocamos al sujeto en decúbito supino con la cadera del miembro que nos interesa en abducción y rodilla en flexión. Hacemos pinza unos 8-12 cm por encima de la flexura de la rodilla asegurándonos de que ambos músculos están incluidos en la pinza. Entonces buscaremos mediante la palpación bandas tensas.

Para el PGM del bíceps femoral se coloca al bailarín en decúbito lateral del lado contrario al miembro interior que vamos a estudiar. Rodillas ligeramente flexionadas realizamos una palpación directa presionando contra el fémur subyacente, a la misma altura que los puntos semitendinoso y semimembranoso, pero en la cara lateral de la parte posterior del muslo (33).

La fiabilidad inter-examinador en la búsqueda del PGM es de 0.84-0.88(34).

## 2. ImageJ

De acuerdo con Wyon, para medir la flexibilidad en un bailarín el test "sit and reach" carece de sentido; y por tanto recomienda el uso de fotografías(35).

Basándonos en el protocolo propuesto por Wyon, para el ROM pasivo, el bailarín se coloca en bipedestación y eleva la pierna con su mano tan alto como pueda. Debe realizarlo manteniendo las caderas en rotación externa y la pelvis neutra, evitando las compensaciones lo máximo posible. Para el ROM activo el bailarín realiza un développé y serán los flexores de cadera los que deberán mantener la pierna, y no la mano(29).





Imágenes 4 y 5. PROM y AROM.

Se marcarán 3 puntos antes de tomar las fotografías; dos de ellos en los maléolos mediales, y uno en pubis. La medida que buscamos para medir el ROM es el ángulo que se obtiene de los 3 puntos(36). La cámara usada fue una Nikon D3300, situada a 262 cm de distancia del sujeto y a un metro de altura. Usamos el programa ImageJ para la medición del ROM.

Se tomarán 3 medidas, y la mejor de las 3 será la que se tendrá en cuenta(29).

### 3. Cuestionario SEFIP

El SEFIP es un cuestionario para bailarines que mide el dolor que cada bailarín experimenta y en cómo este puede afectar a su actividad. Tiene una sensibilidad del 78% y una especificidad del 89%. Los sujetos tuvieron que rellenar dicho cuestionario antes y después de las 6 semanas de intervención(37).

Se pasará el cuestionario validado en inglés, y para aquellos sujetos que lo necesiten, se entregará el mismo cuestionario adaptado y traducido al castellano.

### 4. Preguntas post-intervención.

Por último, se les entregó un cuestionario con preguntas de respuesta abierta. Y se les preguntó acerca de sus sensaciones tras las 6 semanas del estudio,

posibles molestias que tuvieron y tiempo que dedicaron a los estiramientos (Anexo IX).

#### d. Recogida y análisis de datos.

En primer lugar pedimos a la población accesible que rellenaran una hoja de datos personales (anexo I) y basándonos en los criterios de inclusión y exclusión mostrados en el anexo I, elegimos a nuestra población de estudio. Le entregamos a cada sujeto una hoja informativa y un consentimiento informado, donde se les informaba acerca del estudio y de los procedimientos que íbamos a realizar (Anexos II y III).

Todos los que cumplían con los criterios de inclusión fueron informados de la realización del estudio a partir de un planteamiento inicial que se les presentó de la misma manera. A partir de ahí, de forma voluntaria, los sujetos que quisieron participar en el estudio fueron inscritos para el comienzo del mismo.

Los criterios de inclusión para este estudio fueron: sujetos bailarines de ambos sexos, sanos, que entrenan flexibilidad de 5 a 7 días a la semana y que estiran habitualmente al 80-100% de intensidad. Y se excluyeron a todos aquellos bailarines lesionados de isquiosurales y aquellos que durante las 6 semanas que dura el estudio, su rutina de baile y estiramientos pudiera cambiar.

En todos los sujetos se llevó a cabo el mismo procedimiento.

Aquellos participantes que cumplían con los criterios de inclusión fueron divididos en 2 grupos de 10 sujetos cada uno. Por medio de un proceso de aleatorización simple, los sujetos tuvieron que coger un papelito al azar de 20 que había en un sobre. En la mitad de los papelitos estaba escrito el número 1 y en la otra mitad el número 2. Se mezclaron los papeles y los participantes los seleccionaron al azar, siendo el papelito elegido retirado del resto. Los sujetos que sacaron el sobre número 1 fueron asignados al grupo control (GC), y los que sacaron el número 2 fueron asignados al grupo experimental (GE).

Después, se realizaron las mediciones pre intervención de todas las variables, y a continuación asignamos de manera aleatoria a los participantes en un grupo control (GC) y en un grupo experimental (GE).

Tras ello, los sujetos del GC realizarán sus estiramientos habituales con una intensidad por encima del umbral del dolor (al 80-100% de intensidad) durante 6

semanas, y los sujetos del GE mantendrán la intensidad del estiramiento por debajo del dolor (al 60%), también durante 6 semanas.

Las evaluaciones de las variables tendrán lugar al comienzo y al final de la intervención, esto es a las 6 semanas.

El procedimiento de obtención de datos se representa en el diagrama de flujo (figura 1).

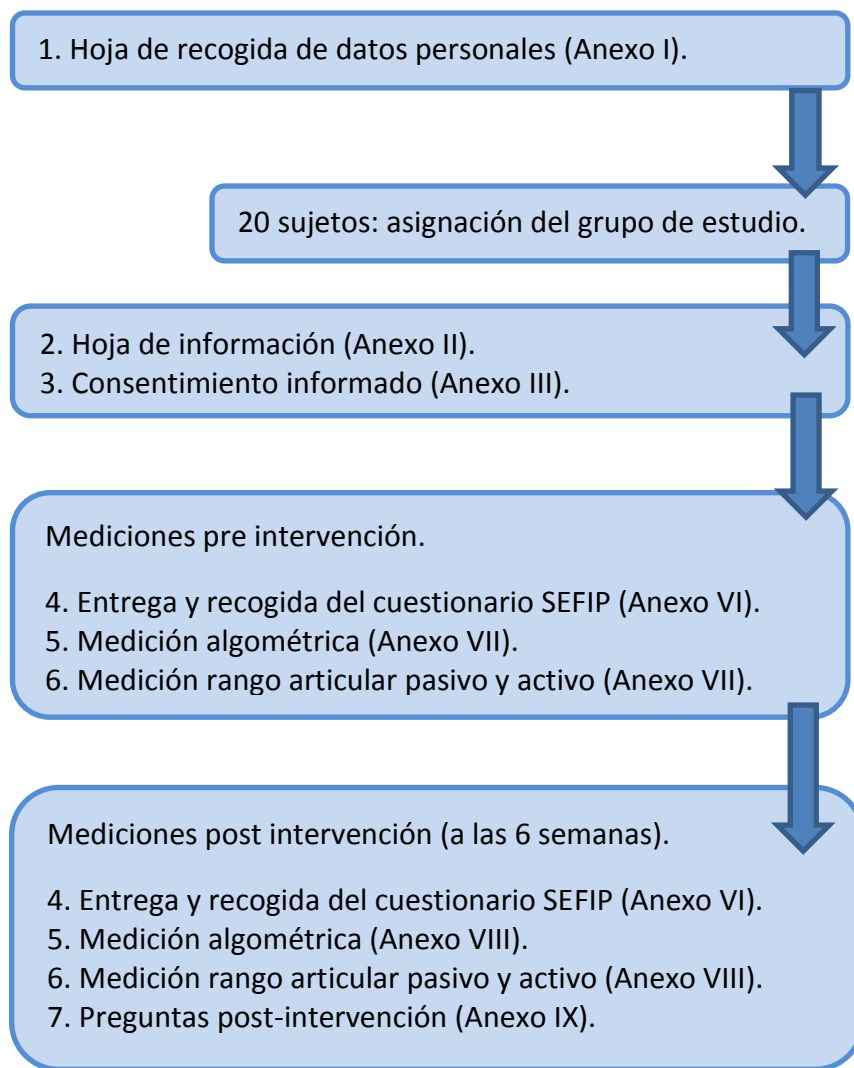


Figura 1. Diagrama de flujo sobre el procedimiento de obtención de datos.

#### f. Equipo investigador.

Tanto los participantes, como el investigador, supieron en todo momento a qué grupo pertenecían, pero no la finalidad del estudio. Fue por tanto abierto.

### 3. RESULTADOS

El análisis estadístico se realizó con el programa “SPSS”.

Se estableció para una confianza del 95% un nivel de significación  $p < 0.05$ ; valor que se considera adecuado de forma universal en investigaciones médicas

#### 3.1. Diagrama de flujo.

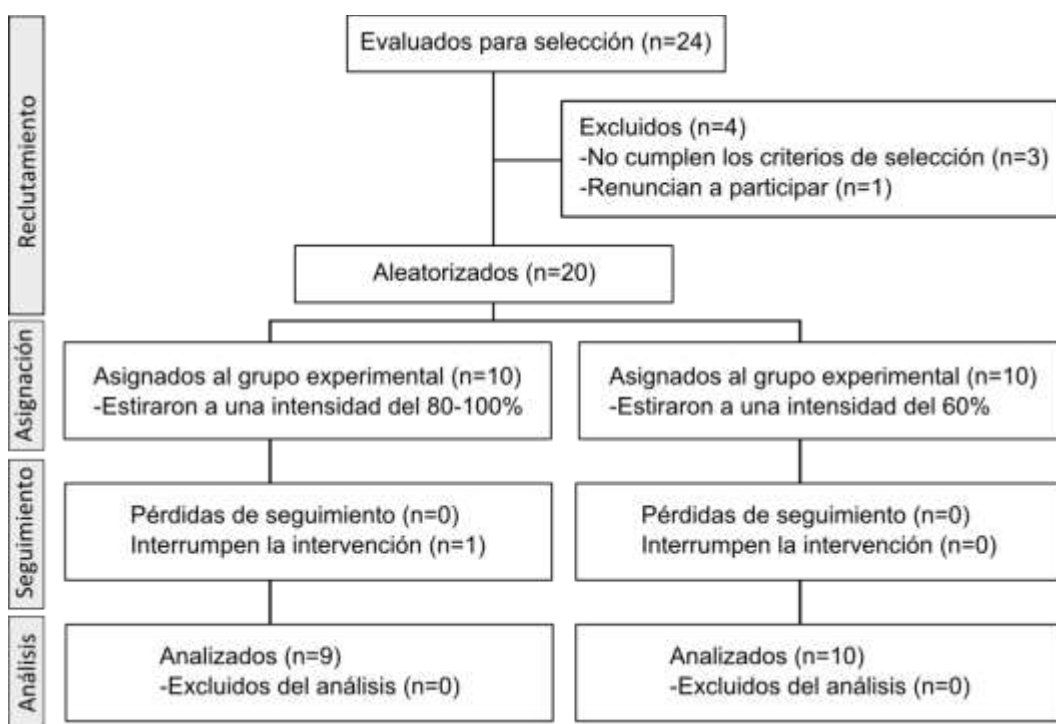


Figura 2. Diagrama de flujo del progreso a través de las fases de un ensayo clínico aleatorizado paralelo de dos grupos según CONSORT

#### 3.2. Resultados descriptivos.

##### 3.2.1 Muestra total.

La investigación se realizó sobre una muestra total de 20 sujetos de ambos sexos, de entre 17 y 26 años. El 70% de los sujetos fueron mujeres y el 30% hombres. El número de participantes en cada grupo fue de 10. La edad media fue de  $21,70 \pm 2,577$ .

Si analizamos los datos personales recogidos al inicio del estudio, observamos que:

- El 30% llevan 5 años o menos dedicados a la danza. El 45% entre 5 y 10 años. Y el 25% restante entre 10-20 años.

- Más de la mitad (55%) bailan menos de 10 horas a la semana. El otro 45% entre 14 y 25 horas semanales.
- El 70% de los sujetos afirman ser bailarines profesionales, mientras que el 30% restante dice no dedicarse profesionalmente a la danza.
- Las dos disciplinas más presentes en este estudio son la danza contemporánea y la danza urbana. 11 son los bailarines de urbano y 8 bailarines contemporáneos. Solo dos de ellos comparten disciplinas (urbano+ contemporáneo). 3 no eran bailarines ni de urbano ni de contemporáneo.
- Solo 1 de nuestros sujetos afirma estar lesionado actualmente.
- El 75% de los bailarines sufrieron lesiones en el pasado.

### 3.2.2 Muestra por grupos.

- En el grupo control la media de años dedicados a la danza fue de 8,90+- 5.626, y en el grupo experimental de 9,20+- 4,662.
- Las horas que dedican semanalmente los bailarines del grupo control son 14,40 +- 6,753, y el grupo experimental de 10,60+-7,321.
- El grupo control estiró una media de 36,1111+-39,82601 minutos al día; mientras que el grupo experimental estiró una media de 37,5000+- 20,58182 minutos al día.

### 3.3. Análisis de la normalidad y comparabilidad entre grupos.

Con el fin de analizar las variables independientes realizamos las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, KS con corrección de Lilliefors y Shapiro-Wilks para determinar si la distribución en los grupos cumplía los criterios de normalidad y obtuvimos que todas las variables cumplían dichos criterios ( $p > 0,05$ ), a excepción de: SEFIP ( $p=0,21$ ), algometría bíceps femoral MI izquierdo ( $p=0,001$ ), ROM pasivo MI derecha ( $p=0,011$ ) y ROM activo MI derecha ( $p=0,022$ ).

A continuación, analizamos la homocedasticidad y homogeneidad de las muestras utilizando la prueba de Levene y T-Student como test paramétrico y obtuvimos que todas las variables cumplían con dichos criterios ( $p > 0,05$ ), a excepción de: peso ( $p=0,025$ ), algometría bíceps femoral MI derecho ( $p=0,019$ ) y ROM activo MI izquierda ( $p=0,006$ ).

Grupo	Media+-Ds	Normalidad		Homocedasticidad	Homogeneidad	
		K-S	S-W	Levene	T-Student	
		Sig.	Sig.			
Edad	Control (80-100%)	21,30+-2,003	,200*	,908	,114	2
	Experimental (60%)	22,10+-3,107	,200*	,553		
Peso	Control (80-100%)	57,30+-4,373	,200*	,333	<b>,025</b>	,977
	Experimental (60%)	57,40+-9,778	,200*	,888		
Altura	Control (80-100%)	163,10+-6,471	,200*	,131	,073	,805
	Experimental (60%)	164,10+-10,806	,200*	,533		

Tabla 3. Análisis de la normalidad y homocedasticidad para la edad, peso y altura. a. Corrección de la significación de Lilliefors, \*. Este es un límite inferior de la significación verdadera, \*Prueba no paramétrica: Mann-Whitney.

Grupo		Media+-Ds	Normalidad		Homocedasticidad	Homogeneidad
			K-S Sig.	S-W Sig.	Levene	T-Student
SEFIP PRE	Control (80-100%)	4,70+-4,218	,200*	<b>,021</b>	,493	,541*
	Experimental (60%)	5,20+-3,120	,200*	,616		
Algometría bíceps femoral MI derecho PRE	Control (80-100%)	5,020+-2,0088	,200*	,172	<b>,019</b>	,323
	Experimental (60%)	4,300+-0,9262	,102	,196		
Algometría bíceps femoral MI izquierdo PRE	Control (80-100%)	5,060+-2,3614	,055	<b>,001</b>	,226	,272*
	Experimental (60%)	5,080+-1,0031	,200*	,964		
Algometría semitendinoso y semimembranoso MI derecho PRE	Control (80-100%)	5,240+-2,1542	,200*	,294	,144	,844
	Experimental (60%)	5,080+-1,3373	,200*	,256		
Algometría semitendinoso y semimembranoso MI izquierdo PRE	Control (80-100%)	4,480+-0,9750	,200*	,182	,459	,285
	Experimental (60%)	4,980+-1,0528	,130	,056		

Tabla 4. Análisis de la normalidad y homocedasticidad el SEFIP y algometría. a. Corrección de la significación de Lilliefors, \*. Este es un límite inferior de la significación verdadera, \*Prueba no paramétrica: Mann-Whitney.

Grupo		Media+-Ds	Normalidad		Homocedasticidad	Homogeneidad
			K-S Sig.	S-W Sig.	Levene	T-Student
ROM pasivo MI derecha PRE	Control (80- 100%)	134,20+-19,809	,200*	,397	,226	,596*
	Experimental (60%)	132,50+-27,102	,025	<b>,011</b>		
ROM activo MI derecha PRE	Control (80- 100%)	101,90+-18,040	,200*	,339	,054	,791*
	Experimental (60%)	108,10+-32,057	,006	<b>,022</b>		
ROM pasivo MI izquierda PRE	Control (80- 100%)	129,70+-15,151	,200*	,972	,087	,907
	Experimental (60%)	130,90+-28,302	,200*	,920		
ROM activo MI izquierda PRE	Control (80- 100%)	98,00+-9,718	,200*	,975	<b>,006</b>	,378
	Experimental (60%)	106,80+-28,697	,015	,172		

Tabla 5. Análisis de la normalidad y homocedasticidad para el ROM. a. Corrección de la significación de Lilliefors, \*. Este es un límite inferior de la significación verdadera, \*Prueba no paramétrica: Mann-Whitney.



3.4. Análisis de la varianza o resultados inferenciales.

Variable	Grupo	PRE	POST	Análisis intragrupo		Análisis intergrupo
				Dif (PRE-POST)	T-Student (sig)	T-Student (sig)
SEFIP	Control	4,70+- 4,218	5,78+- 3,492	-1,1111+-4,42844	0,440*	0,345**
	Exp	5,20+- 3,120	5,50+- 2,718	-0,3000+-2,26323	0,952*	

Tabla 6. Análisis intragrupo e intergrupo de la variable SEFIP. \*Prueba no paramétrica: Wilcoxon, \*\*Prueba no paramétrica: U de Mann-Whitney.

Variable	Grupo	PRE	POST	Análisis intragrupo		Análisis intergrupo
				Dif (PRE-POST)	T-Student (sig)	T-Student (sig)
ALG_B_DER	Control	5,020+- 2,0088	3,900+- 1,0920	1,1667+-1,74642	0,172*	0,270**
	Exp	4,300+- 0,9262	4,110+- 0,9678	0,1900+-0,95621	0,575*	
ALG_B_I_ZQ	Control	5,060+- 2,3614	4,889+- 3,4027	0,1556+-3,82593	0,192*	0,744**
	Exp	5,080+- 1,3373	4,230+- 1,0667	0,8500+-0,8100	<b>0,021*</b>	
ALG_S_DER	Control	5,240+- 2,1542	3,889+- 1,1921	0,9889+-1,70326	0,120	0,700
	Exp	5,080+- 1,3373	4,330+- 1,1615	0,7500+-0,63640	<b>0,005</b>	
ALG_S_I_ZQ	Control	4,480+- 0,9750	3,944+- 1,0806	0,5111+-0,7140	0,153	0,646
	Exp	4,980+- 1,0528	4,250+- 1,2686	0,7300+-1,05835	0,057	

Tabla 7. Análisis intragrupo e intergrupo de la variable algometría. \*Prueba no paramétrica: Wilcoxon, \*\*Prueba no paramétrica: U de Mann-Whitney

Variable	Grupo	PRE	POST	Análisis intragrupo		Análisis intergrupo
				Dif (PRE-POST)	T-Student (sig)	T-Student (sig)
ROM_PAS_DER	Control	134,20+-19,809	135,89+-16,677	-4,2222+-10,21981	0,343*	0,327**
	Exp	132,50+-27,102	140,50+-24,753	-8,0000+-10,23067	<b>0,032*</b>	
ROM_ACT_DER	Control	101,90+-18,040	110,00+-20,755	-8,7778+-11,26696	0,085*	0,712**
	Exp	108,10+-32,057	113,50+-30,391	-5,4000+-5,42013	<b>0,012*</b>	
ROM_PAS_IZQ	Control	129,70+-15,151	132,56+-19,957	-5,8889+-15,19411	0,278	0,837
	Exp	130,90+-28,302	135,60+-24,419	-4,7000+-9,14148	0,138	
ROM_ACT_IZQ	Control	98,00+-9,718	105,33+-16,355	-8,1111+-15,83860	0,236*	0,838**
	Exp	106,80+-28,697	111,20+-28,557	-4,4000+-16,16718	0,507*	

Tabla 8. Análisis intragrupo e intergrupo de la variable ROM. \*Prueba no paramétrica: Wilcoxon, \*\*Prueba no paramétrica: U de Mann-Whitney.

### 3.4.1 Análisis intragrupal.

En este apartado de los resultados inferenciales pretendemos identificar comparaciones intragrupal, es decir, dentro de un mismo grupo, grupo control o grupo experimental.

En el análisis intragrupal pre y post intervención del grupo control con una Intensidad de estiramientos del 80-100% no se han obtenido resultados estadísticamente significativos.

En el análisis intragrupal pre y post intervención del grupo experimental con una Intensidad de estiramiento del 60% hemos encontrado resultados estadísticamente significativos en los parámetros de: ALG\_B\_IZQ ( $p=0,021$ ), ALG\_S\_DER ( $p=0,005$ ), ROM\_PAS\_DER ( $p=0,032$ ) y ROM\_ACT\_DER ( $p=0,012$ ).

Los parámetros analizados en los cuales no hemos obtenido resultados estadísticamente significativos en el grupo experimental fueron: SEFIP ( $p=0,952$ ), ALG\_B\_DER ( $p=0,575$ ), ALG\_S\_IZQ ( $p=0,057$ ), ROM\_PAS\_IZQ ( $p=0,138$ ) y ROM\_ACT\_IZQ ( $p=0,507$ ).

### 3.4.2 Análisis intergrupales.

En este apartado de los resultados inferenciales pretendemos identificar comparaciones intergrupales, es decir, entre los sujetos de ambos grupos, Grupo Control y Grupo Experimental, mediante un análisis de medidas repetidas.

No encontramos resultados intergrupales significativos por ninguna de las variables.

## 3.5. Correlación entre variables

- ¿A más tiempo de estiramiento, más ganancia de ROM?

Correlaciones			Diferencia de ROM pasivo MI derecho	Diferencia de ROM activo MI derecho	Diferencia de ROM pasivo MI izquierdo	Diferencia de ROM activo MI izquierdo	Minutos de estiramiento al día
Rho de Spearman	Diferencia de ROM pasivo MI derecho	Coeficiente de correlación	1,000	,583	,586	,195	-,135
		Sig. (bilateral)	.	,077	,075	,590	<b>,710</b>
		N	10	10	10	10	10
	Diferencia de ROM activo MI derecho	Coeficiente de correlación	,583	1,000	,648*	,746*	,355
		Sig. (bilateral)	,077	.	,043	,013	<b>,314</b>
	N	10	10	10	10	10	
	Diferencia de ROM pasivo MI izquierdo	Coeficiente de correlación	,586	,648*	1,000	,648*	-,012
		Sig. (bilateral)	,075	,043	.	,043	<b>,973</b>
		N	10	10	10	10	10
	Diferencia de ROM activo MI izquierdo	Coeficiente de correlación	,195	,746*	,648*	1,000	,122
		Sig. (bilateral)	,590	,013	,043	.	<b>,736</b>
		N	10	10	10	10	10
	Minutos de estiramiento al día	Coeficiente de correlación	-,135	,355	-,012	,122	1,000
		Sig. (bilateral)	,710	,314	,973	,736	.
		N	10	10	10	10	10

Tabla 9. Análisis de la correlación entre las variables ROM y tiempo de estiramiento en el grupo experimental. \*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Correlaciones			Diferencia de ROM pasivo MI derecho	Diferencia de ROM activo MI derecho	Diferencia de ROM pasivo MI izquierdo	Diferencia de ROM activo MI izquierdo	Minutos de estiramiento al día
Rho de Spearman	Diferencia de ROM pasivo MI derecho	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 9	,544 ,130 9	,751* ,020 9	,050 ,898 9	-,193 <b>,619</b> 9
	Diferencia de ROM activo MI derecho	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,544 ,130 9	1,000 . 9	,699* ,036 9	,519 ,152 9	,175 <b>,652</b> 9
	Diferencia de ROM pasivo MI izquierdo	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,751* ,020 9	,699* ,036 9	1,000 . 9	,422 ,258 9	,158 <b>,685</b> 9
	Diferencia de ROM activo MI izquierdo	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,050 ,898 9	,519 ,152 9	,422 ,258 9	1,000 . 9	,321 <b>,399</b> 9
	Minutos de estiramiento al día	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	-,193 ,619 9	,175 ,652 9	,158 ,685 9	,321 ,399 9	1,000 . 9

Tabla 10. Análisis de la correlación entre las variables ROM y tiempo de estiramiento en el grupo control. \*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Cuando los bailarines estiran con una Intensidad del 60%, no existe correlación entre el tiempo que dedicaron a estirar y las mejoras en el ROM ( $p < 0.05$ ).

Cuando los bailarines estiran con una Intensidad del 100%, no existe correlación entre el tiempo que dedicaron a estirar y las mejoras en el ROM.

Por tanto un aumento del tiempo de estiramiento no ha influido en el aumento de ROM en ninguno de los dos grupos.

## DISCUSION

Con los resultados obtenidos en este estudio no hemos podido demostrar de manera concluyente nuestra hipótesis inicial sobre los beneficios del estiramiento sin dolor sobre los estiramientos con dolor. Sin embargo, cabe destacar que existe una tendencia que parece indicar que el estiramiento sin dolor puede ser más favorable para un bailarín con respecto a la prevención de lesiones y al aumento del ROM.

En el deporte el uso de estiramientos para prevenir lesiones y para mejorar el rendimiento es frecuente (38,39). No obstante, en otras disciplinas, como la gimnasia rítmica o la danza, la flexibilidad es una de las cualidades más importantes y que más se trabajan. El objetivo de los estiramientos en estos casos es el aumento del rango de movimiento (ROM) (39–41).

Etimológicamente el término flexibilidad proviene del latín “bilix” que significa “capacidad”, y “flectere” cuyo significado es “curvar”(42). La flexibilidad es la capacidad de mover una articulación o una serie de articulaciones en toda su amplitud del movimiento (ADM) sin dolor ni restricciones (43).

A veces en la literatura se confunde el término “flexibilidad” con el concepto de “elasticidad”. La elasticidad hace referencia a la capacidad de un tejido para recuperar su longitud tras eliminar las fuerzas deformantes (42,43). Por otro lado, la plasticidad sería la tendencia de los tejidos a asumir una nueva longitud después de suprimir la fuerza deformante (43).

La ADM de una articulación, o ROM, va a venir condicionada por la movilidad articular. Y a su vez, la movilidad articular viene determinada por la configuración anatómica de la misma y también por la capacidad de elongación de los tejidos blandos que forman parte de dicha articulación: músculos, tendones, ligamentos y cápsula articular (42). Estamos hablando de tejido blando contráctil y de tejido blando no contráctil, es decir músculos y tejido conectivo respectivamente(43).

Los tejidos del cuerpo humano tienen propiedades viscoelásticas, es decir, tienen la capacidad de deformarse en función de la carga aplicada y el tiempo de aplicación (42). Pero a su vez son resistentes a dicha deformación (43). Se cree que la resistencia a la elongación de los tejidos blandos viene dada fundamentalmente por el tejido conectivo (38,42), y no tanto por las fibras musculares contráctiles (actina y miosina).



La siguiente figura muestra la curva de deformación de los tejidos al aplicar una carga.

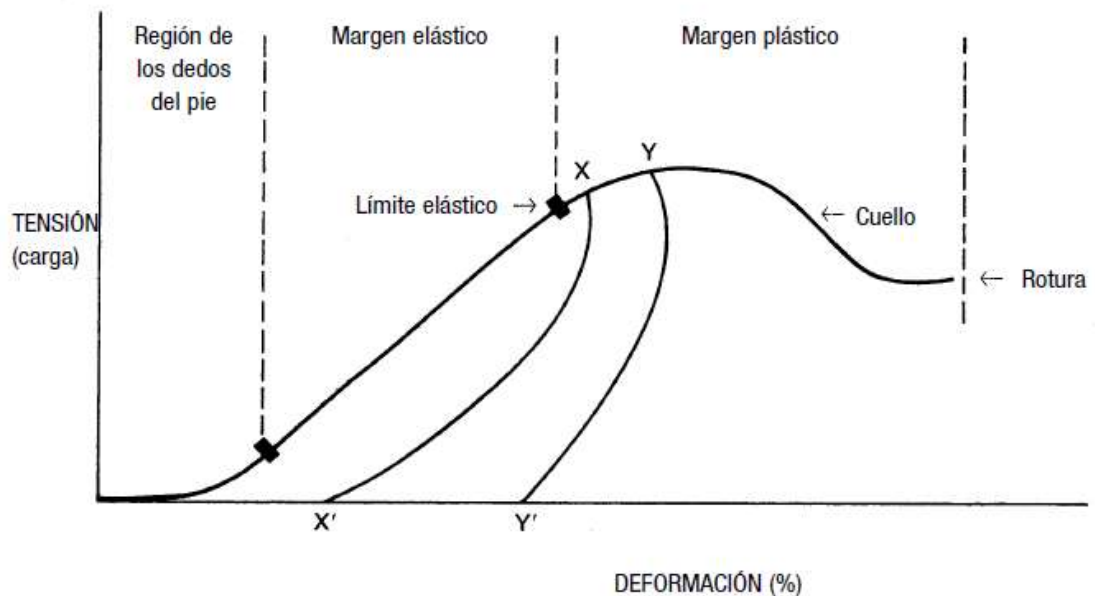


Figura 3. Curva tensión-deformación.

La fuerza de tracción aplicada a un tejido, por ejemplo durante un estiramiento pasivo estático, generará una deformación determinada. Dicha deformación puede ser temporal si el tejido vuelve a su tamaño y forma original tras eliminar la carga. En este caso estaríamos dentro del margen elástico. Pero si traspasamos el límite elástico, estaríamos dentro del margen plástico, donde la deformación del tejido es permanente (43). Si seguimos aumentando el estímulo de tracción, podríamos alcanzar el punto de ruptura (42). Por lo tanto, para mejorar la flexibilidad es importante traspasar el límite elástico y conseguir cambios plásticos y permanentes en el tejido. Pero para ello debemos aplicar una tensión mayor a la resistencia propia del tejido.

En la danza los bailarines necesitan conseguir grandes ADM. Pero también activar su musculatura de manera rápida y precisa para realizar saltos y movimientos más explosivos. Por ello necesitamos que los protocolos de estiramiento aplicados en la danza nos permitan ambas cosas: mejoras en la ADM y en el rendimiento muscular.

Cuando hablamos de la resistencia del tejido a deformarse, debemos pensar en una cualidad muscular importante: la "stiffness" o rigidez muscular. La "stiffness" o rigidez muscular es la propiedad mecánica del músculo relacionada con la

resistencia de este tejido a deformarse. Y contribuye a la habilidad del músculo para absorber energía bajo fuerzas mecánicas, y reusarla para generar una acción muscular. Así, cuanto más rigidez presenta un músculo mayor es su rendimiento (44).

La rigidez viene dada por la siguiente fórmula:  $K = AF/AL$ , donde K es la rigidez o stiffness del músculo, la AF es la fuerza aplicada y AL el incremento o pérdida de longitud (44,45). Siguiendo esta ecuación, algunos autores sugieren que la rigidez muscular (K) y la flexibilidad (AL) mantienen una relación inversa. Es decir, cuanto más rígido es un músculo, menos flexible será (44). Pero un músculo muy rígido y poco flexible elevaría el coste energético necesario para realizar movimientos activos de gran amplitud necesarios en un bailarín. Esto es así porque los músculos agonistas deberían hacer más fuerza para vencer la resistencia de los músculos antagonistas (45).

Sin embargo el aumento de la rigidez muscular no depende solo de los cambios en la longitud del tejido.

En primer lugar el área de sección transversal del músculo. Cuanta más masa muscular, mayor cantidad de tejido conectivo habrá. Y a mayor número de puentes cruzados de actina y miosina, mayor resistencia a la deformación. Por lo tanto, cuanto más tejido conectivo y contráctil presente el músculo, mayor rigidez. En segundo lugar la resistencia ofrecida por las estructuras articulares, u otras estructuras como la piel, que también influyen a la hora de medir la resistencia del músculo a su elongación. Y por último, un aumento de la longitud muscular puede ir acompañado de un aumento en la fuerza muscular, y en este caso el valor de la rigidez no se vería alterada (44).

Esto demostraría que un músculo puede tener la capacidad de stiffness y a su vez ser flexible: dos cualidades necesarias en el bailarín.

El estiramiento es un movimiento aplicado por una fuerza interna y/o externa con el fin de aumentar el rango de movilidad de una articulación(38). Hay distintos tipos de estiramientos: activo, pasivo, estático, dinámico, balístico y de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) (38). Y hay 4 parámetros a tener en cuenta: la frecuencia, la duración, la intensidad y la posición del estiramiento(38). La duración y la frecuencia han sido los parámetros más estudiados en la literatura porque son variables que se pueden cuantificar. Pero

poco se sabe acerca de la posición o de la intensidad óptima de un estiramiento, ya que son variables difíciles de medir (38,46).

En la literatura se ha hecho referencia al efecto de los estiramientos en el rendimiento. Los estiramientos dinámicos mejoran el rendimiento muscular (16,47) y también consiguen aumentos temporales en la flexibilidad, similares a los aumentos que conseguimos con los estiramientos estáticos (16). Por el contrario, los estiramientos estáticos tienen un efecto negativo en el rendimiento muscular máximo: disminuyen la fuerza muscular(17,39), la potencia y la velocidad de contracción. Sin embargo, estiramientos estáticos de corta duración ( $\leq 45$  segundos) parecen no influir en el rendimiento físico, mientras que estiramientos de mayor duración ( $\geq 60$  segundos) sí afectan al rendimiento, disminuyéndolo (17). Por último, algunos autores defienden que los estiramientos estáticos con dolor disminuyen la fuerza, la altura del salto, la activación muscular, el control motor y el equilibrio. Mientras que los estiramientos por debajo del umbral del dolor parecen no producir estos déficits en el rendimiento (16). En definitiva, en un calentamiento los estiramientos dinámicos son la elección más razonable.

Otro de los efectos de los estiramientos estudiados en la literatura es el aumento del ROM.

Hay varias teorías acerca de por qué los estiramientos aumentan la longitud del tejido. Aumentos a corto plazo se deben a cambios en la longitud y rigidez de la UMT(16,38,43), pero estos son considerados cambios temporales. Sin embargo, el aumento de la longitud de manera permanente se atribuye a un cambio en la estructura como el aumento del número de sarcómeras en serie (38,43,48), la disminución en la rigidez de la UMT (16,17,38) y un aumento en la tolerancia al estiramiento (16). Algunas de estas teorías no están muy apoyadas en la literatura (41). De hecho, la tolerancia al estiramiento se suele definir como el mecanismo principal por el cual aumenta la extensibilidad de un músculo (16,19,39,41,44,48,49).

7 de los 10 sujetos pertenecientes al grupo control ( $I=80-100\%$ ) afirmaron haber sufrido molestias al comienzo de la intervención. Sin embargo, dichas molestias fueron desapareciendo al cabo de los días. Esto nos hace pensar que, efectivamente, tras un protocolo de estiramientos de alta intensidad, la tolerancia al mismo puede variar.

En cuanto al tipo de estiramiento, parece ser que los estiramientos estáticos y los de FNP son los que mayores ganancias en el ROM demuestran (16,50–52). Los estiramientos FNP activan el Órgano tendinoso de Golgi (OTG), que tras percibir un aumento de la tensión, inhibe el músculo y permite su elongación (51). Para nuestro estudio hemos escogido estiramientos estáticos pasivos por su eficacia para aumentar la flexibilidad, por ser el tipo de estiramiento más fácil de ejecutar (52) y porque existe menor riesgo de lesión tisular (53).

Parece que en cuanto a la duración y al número de repeticiones, lo más importante es la duración total del estiramiento, independientemente de las repeticiones(41). Y aunque no hay consenso acerca de la duración exacta, se cree que el estiramiento estático puede aumentar el ROM incluso durante estiramientos de corta duración (5-30 segundos) (17).

Aunque el foco de las investigaciones sobre los estiramientos se ha centrado más en el aumento del ROM pasivo, los bailarines tienen que ser capaces de realizar movimientos como un grande battement de manera activa.



Imagen 6. Grande battement.

Un porcentaje alto de los movimientos que realiza un bailarín se llevan a cabo con el miembro inferior en flexión o abducción, y no tanto en extensión o aducción. Por ello para este estudio hemos decidido medir el ROM pasivo y activo en una posición considerada fundamental en el bailarín llamada développé, donde la cadera hace una rotación externa, abducción y flexión.

La intensidad es la cantidad de fuerza aplicada a la articulación durante el estiramiento(38). Uno de los problemas de este estudio fue medir la Intensidad, ya que es un valor subjetivo que depende de la sensación de cada sujeto: lo que para algunos es doloroso para otros es solo una molestia. Muchos bailarines creen que estirar con dolor aumentará su ROM en mayor medida, aunque no haya evidencia ni consenso entre autores acerca de esta afirmación.

En nuestro estudio, todos los sujetos del grupo control (I=80-100%) creyeron que una intensidad elevada era la adecuada para aumentar el ROM. Y en el grupo experimental (I=60%) todos creen que es la mejor intensidad para prevenir lesiones pero no para ganar ROM. De hecho, uno de los bailarines del grupo experimental afirmó haber estirado con una intensidad mayor del 60%, por su costumbre de estirar con dolor. Y otro de los sujetos del mismo grupo (GE) cree que no ha aumentado su ROM porque “ha estirado con menos intensidad de lo que está acostumbrado”.

De acuerdo con una revisión sistemática sobre la relevancia de la intensidad y la posición del estiramiento, no hay consenso acerca de la intensidad adecuada para mejorar el ROM en atletas(38). Muy poca fuerza se convierte en una respuesta elástica del tejido con poco o ningún cambio en el ROM, mientras que mucha fuerza puede lesionar el tejido, generando una respuesta inflamatoria (38,54).

Solo se obtuvieron 12 artículos donde se hizo referencia a la intensidad del estiramiento en atletas, de los cuales solo dos se llevaron a cabo en bailarines. De estos 12 estudios, en 6 de ellos observaron los efectos de un estiramiento con molestias (no dolor): en 4 de ellos no hubo mejoras en el rendimiento ni en la flexibilidad, mientras que en los otros 2 sí hubo un aumento del ROM. Otros 2 estudios demostraron que el dolor durante un estiramiento no mejora el rendimiento y que el aumento del ROM es debido a la tolerancia al estiramiento. Y por último 3 estudios usaron una intensidad leve: demostraron un aumento de la movilidad y del ROM, sin disminución en el rendimiento (38). Por tanto podemos afirmar que un estiramiento suave puede ser beneficioso para el ROM y el rendimiento. Sin embargo de los 12, solo tres estudios fueron considerados de alta calidad.

Estudios publicados por las mismas fechas (2014-2015) apoyan el uso de intensidades altas para el aumento del ROM. Sin embargo en estos estudios las intensidades máximas siempre se mantuvieron por debajo del umbral del

dolor(49,55). Y otro estudio más reciente (2017) afirma que a corto plazo hay pocas ventajas del estiramiento con dolor frente a un estiramiento moderado, pero también hay poco riesgo de daño tisular (39).

Independientemente de las posibles ganancias en la flexibilidad, los estiramientos pueden producir daños en los tejidos.

El tejido conectivo está formado por fibras de colágeno que resisten la deformación tensil. Cuando hacemos un estiramiento, la tensión excesiva sobre las fibras de colágeno puede llegar a romperlas. La rotura de las fibras de colágeno puede ser uno de los motivos por los que aumenta la longitud del tejido (43). Sin embargo, tras una rotura viene un proceso de cicatrización, tras el cual se formará un tejido cicatrizal que disminuirá la extensibilidad de los tejidos(43). Obteniendo el efecto contrario a lo que buscábamos con el estiramiento.

Además, protocolos de estiramiento agresivos activan los husos musculares, causando la contracción del músculo para protegerse(56). Los husos musculares detectan la velocidad del estiramiento y los cambios de longitud del músculo. Si un músculo se estira muy rápido, aumenta la tensión muscular debido al reflejo de estiramiento monosináptico (43). Cuando el músculo se contrae, la tensión en la unión miotendinosa aumenta y se pueden producir microrroturas (53).

Por último, los estiramientos que se realizan por encima del umbral del dolor durante periodos de tiempo prolongados se asocian a una respuesta inflamatoria (54). Los estiramientos al 90%, siendo el 100% el dolor o esfuerzo físico máximo, se asocian a un aumento de la proteína C reactiva en la sangre, inmediatamente después del estiramiento y a las 24 horas. Posiblemente esta inflamación se debe a un microtrauma por el sobreestiramiento. Sin embargo un estiramiento realizado al 30% o al 60% no implica el aumento de la proteína C reactiva. Parece pues que la intensidad óptima para no causar inflamación, y por tanto para no dañar el tejido, es entre el 30 y el 60% (46).

En definitiva un estiramiento agresivo puede aumentar la contracción muscular (por las propiedades neurofisiológicas del músculo) (56), dañar la UMT y romper fibras musculares causando dolor, inflamación (38) y una cicatriz (43).

De nuestro estudio, de los 10 sujetos del grupo control (80-100% de Intensidad) solo 3 afirmaron no haber presentado ninguna molestia durante las 6 semanas de intervención. Los otros 7 presentaron sensaciones como dolor, agujetas, miedo a lesionarse e incluso pérdidas en la flexibilidad. Una de las bailarinas

tuvo que retirarse en la cuarta semana del estudio por lesión a causa de los estiramientos. Todos, a excepción de una bailarina, sabían que era peligroso estirar con dolor ya que podían lesionarse.

En el grupo experimental (60% de intensidad) solo un sujeto presentó molestias en los isquiosurales. Pero este sujeto afirmó haber estirado a más intensidad del 60% por su costumbre de estirar con dolor. Todos creyeron que una intensidad del 60% es la más idónea para prevenir lesiones pero no para ganar ROM.

Todo esto nos lleva a pensar que para aumentar la longitud de los tejidos la intensidad del estiramiento debe ser leve o moderada. Si el individuo estira con esta intensidad, la integridad del tejido conectivo y del músculo se mantiene (53). Además un estiramiento de baja intensidad activa mínimamente al huso muscular (38,46) y las adaptaciones sucederían en el propio músculo y no en la UMT (36). En la literatura, dos estudios sobre la intensidad más óptima para un bailarín que quiere ganar flexibilidad, coincidieron en que una intensidad leve (30%) obtenía más ganancias en el ROM que una intensidad moderada/alta (80%) (36,53).

Sin embargo no hay consenso entre autores (50) ni un protocolo de estiramiento universal para aumentar el ROM (41).

Una de las principales limitaciones de este estudio fue la ausencia de control sobre el tiempo y la frecuencia de los estiramientos. En el grupo control el tiempo varió entre 10 minutos y 2 horas al día. Y en el grupo experimental entre 10 minutos y 1 hora al día. Además el tiempo del estudio fue de solo 6 semanas. Así mismo, el tamaño muestral fue de 20 sujetos, y no todos los sujetos tenían la misma rutina diaria de entrenamiento ni pertenecían a la misma disciplina de danza.

Otra de las limitaciones fue la medición de la intensidad a partir del dolor. El umbral del dolor y la tolerancia al mismo pueden variar de un sujeto a otro. Y por último las creencias. Bailarines que creen que estirar con dolor es más beneficioso para su flexibilidad pueden no haber respetado la intensidad a la que debían estirar. De hecho, todos los sujetos del grupo experimental aseguran creer que una intensidad del 60% no es la adecuada para ganar ROM. Y uno de ellos afirmó haber estirado a más intensidad del 60% por su costumbre de estirar con dolor.

Futuros análisis con mayor tamaño muestral, con mayor tiempo de estudio y/o con un mayor control sobre los sesgos, pueden confirmar o rechazar dicha tendencia.



## 5. CONCLUSIONES

No hemos podido demostrar de manera concluyente nuestra hipótesis inicial sobre los beneficios del estiramiento sin dolor sobre los estiramientos con dolor. De acuerdo con los resultados obtenidos, no hay diferencias estadísticamente significativas entre un estiramiento con dolor y un estiramiento sin dolor respecto al ROM, al dolor objetivo mediante un algómetro y al dolor subjetivo mediante el SEFIP.

Al no existir diferencias entre los protocolos de estiramiento con dolor y sin dolor, podemos decir que un estiramiento doloroso para el bailarín es innecesario, ya que obtendría los mismos beneficios que con una intensidad más moderada. Pero los resultados extraídos de este estudio parecen indicar que existe una tendencia a que el estiramiento sin dolor puede ser más favorable para un bailarín con respecto a la prevención de lesiones y al aumento del ROM.

Sin embargo son varias las variables que no se midieron. Futuros estudios deberían controlar variables como el tiempo y la frecuencia de los estiramientos, así como llevar un seguimiento más individualizado de cada bailarín. Además sería necesario aumentar el tiempo de intervención, y realizarlo en bailarines en etapa de formación para comprobar el efecto de ambas metodologías.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Russell JA. Preventing dance injuries: current perspectives. *Open Access J Sports Med.* 2013 Sep 30;4:199–210.
2. Askling C, Lund H, Saartok T, Thorstensson A. Self-reported hamstring injuries in student-dancers. *Scand J Med Sci Sports.* 2002;230–5.
3. Anderson R, Hanrahan SJ. Dancing in pain: pain appraisal and coping in dancers. *J Dance Med Sci Off Publ Int Assoc Dance Med Sci.* 2008;12(1):9–16.
4. Ramkumar PN, Farber J, Arnouk J, Varner KE, Mcculloch PC. Injuries in a Professional Ballet Dance Company: A 10-year Retrospective Study. *J Dance Med Sci.* 2016 Mar 15;20(1):30–7.
5. Allen N, Nevill A, Brooks J, Koutedakis Y, Wyon M. Ballet Injuries: Injury Incidence and Severity Over 1 Year. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012 Sep;42(9):781-A1.
6. Thomas H, Tarr J. Dancers' perceptions of pain and injury: positive and negative effects. *J Dance Med Sci Off Publ Int Assoc Dance Med Sci.* 2009;13(2):51–9.
7. Cahalan R, O'Sullivan P, Purtill H, Bargary N, Ni Bhriain O, O'Sullivan K. Inability to perform because of pain/injury in elite adult Irish dance: A prospective investigation of contributing factors: Pain/injury Irish dance - a prospective study. *Scand J Med Sci Sports.* 2016 Jun;26(6):694–702.
8. Ojofeitimi S, Bronner S, Woo H. Injury incidence in hip hop dance: Injury incidence in hip hop dance. *Scand J Med Sci Sports.* 2012 Jun;22(3):347–55.
9. Smith TO, Davies L, de Medici A, Hakim A, Haddad F, Macgregor A. Prevalence and profile of musculoskeletal injuries in ballet dancers: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport.* 2016 May;19:50–6.
10. Deleget A. Overview of Thigh Injuries in Dance. *J Dance Med Sci.* 2010;14(3).

11. Wanke E, Mill H, Groneberg D. Ballett als Leistungssport - Gesundheitliche Gefährdungen am Beispiel akuter Verletzungen bei Tanzschülern. *Sportverletz · Sportschaden*. 2012 Jun 28;26(03):164–70.
12. Cho CH, Song KS, Min BW, Lee SM, Chang HW, Eum DS. Musculoskeletal injuries in break-dancers. *Injury*. 2009 Nov;40(11):1207–11.
13. Toledo SD, Akuthota V, Drake DF, Nadler SF, Chou LH. Sports and performing arts medicine. 6. Issues relating to dancers. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Mar;85(3 Suppl 1):S75-78.
14. Twitchett E, Angioi M, Koutedakis Y, Wyon M. The demands of a working day among female professional ballet dancers. *J Dance Med Sci Off Publ Int Assoc Dance Med Sci*. 2010;14(4):127–32.
15. Liederbach M, Dilgen FE, Rose DJ. Incidence of Anterior Cruciate Ligament Injuries Among Elite Ballet and Modern Dancers: A 5-year Prospective Study. *Am J Sports Med*. 2008 Jun 24;36(9):1779–88.
16. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol*. 2011 Nov;111(11):2633–51.
17. Kay AD, Blazevich AJ. Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*. 2012 Jan;44(1):154–64.
18. Morrin N, Redding E. Acute effects of warm-up stretch protocols on balance, vertical jump height, and range of motion in dancers. *J Dance Med Sci*. 2013;17(1):34–40.
19. Marshall PWM, Cashman A, Cheema BS. A randomized controlled trial for the effect of passive stretching on measures of hamstring extensibility, passive stiffness, strength, and stretch tolerance. *J Sci Med Sport*. 2011 Nov;14(6):535–40.
20. Lima CD, Brown LE, Wong MA, Leyva WD, Pinto RS, Cadore EL, et al. Acute Effects of Static vs. Ballistic Stretching on Strength and Muscular Fatigue Between Ballet Dancers and Resistance-Trained Women: *J Strength Cond Res*. 2016 Nov;30(11):3220–7.

21. McHugh MP, Cosgrave CH. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2009 Dec [cited 2017 May 21]; Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0838.2009.01058.x>
22. Malkogeorgos A, Mavrovouniotis F, Zaggelidis G, Ciucurel C. Common dance related musculoskeletal injuries. *J Phys Educ Sport*. 2011;11:259–66.
23. Askling C. Type of acute hamstring strain affects flexibility, strength, and time to return to pre-injury level. *Br J Sports Med*. 2006 Jan 1;40(1):40–4.
24. Askling CM, Tengvar M, Saartok T, Thorstensson A. Acute First-Time Hamstring Strains During Slow-Speed Stretching: Clinical, Magnetic Resonance Imaging, and Recovery Characteristics. *Am J Sports Med*. 2007 Jul 30;35(10):1716–24.
25. Askling CM, Tengvar M, Saartok T, Thorstensson A. Acute First-Time Hamstring Strains During High-Speed Running: A Longitudinal Study Including Clinical and Magnetic Resonance Imaging Findings. *Am J Sports Med*. 2006 Dec 27;35(2):197–206.
26. Askling C, Tengvar M, Saartok T, Thorstensson A. Sports related hamstring strains - two cases with different etiologies and injury sites. *Scand J Med Sci Sports*. 2000 Oct;10(5):304–7.
27. Askling CM, Tengvar M, Saartok T, Thorstensson A. Proximal Hamstring Strains of Stretching Type in Different Sports: Injury Situations, Clinical and Magnetic Resonance Imaging Characteristics, and Return to Sport. *Am J Sports Med*. 2008 Jun 24;36(9):1799–804.
28. Shim HY, Lim OK, Bae KH, Park SM, Lee JK, Park KD. Sciatic Nerve Injury Caused by a Stretching Exercise in a Trained Dancer. *Ann Rehabil Med*. 2013;37(6):886.
29. Wyon M, Felton L, Galloway S. A Comparison of Two Stretching Modalities on Lower-Limb Range of Motion Measurements in Recreational Dancers: *J Strength Cond Res*. 2009 Oct;23(7):2144–8.

30. Goddard G, Karibe H, McNeill C. Reproducibility of Visual Analog Scale (VAS) Pain Scores to Mechanical Pressure. *CRANIO®*. 2004 Jul;22(3):250–6.
31. Aparicio ÉQ, Quirante LB, Blanco CR, Sendín FA. Immediate effects of the suboccipital muscle inhibition technique in subjects with short hamstring syndrome. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009 May;32(4):262–9.
32. Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater Reliability of Algometry in Measuring Pressure Pain Thresholds in Healthy Humans, Using Multiple Raters: *Clin J Pain*. 2007 Nov;23(9):760–6.
33. Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Vol. 2. Baltimore: Williams & Wilkins; 1983.
34. Gerwin RD, Shannon S, Hong C-Z, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain*. 1997 Jan;69(1):65–73.
35. Winter EM, British Association of Sport and Exercise Sciences, editors. Exercise and clinical testing. 1. ed. London New York: Routledge; 2007. 267 p. (Sport and exercise physiology testing guidelines).
36. Wyon MA, Smith A, Koutedakis Y. A Comparison of Strength and Stretch Interventions on Active and Passive Ranges of Movement in Dancers: A Randomized Controlled Trial. *J Strength Cond Res*. 2013 Nov;27(11):3053–9.
37. Ramel EM, Morich U, Jarnlo G-B. Validation of a pain questionnaire (SEFIP) for dancers with a specially created test battery. *Med Probl Perform Art*. 1999 Diciembre;14(4).
38. Apostolopoulos N, Metsios GS, Flouris AD, Koutedakis Y, Wyon MA. The relevance of stretch intensity and position? a systematic review. *Front Psychol [Internet]*. 2015 Aug 18 [cited 2017 Jun 11];6. Available from: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fpsyg.2015.01128/abstract>
39. Muanjai P, Jones DA, Mickevicius M, Satkunskiene D, Snieckus A, Skurvydas A, et al. The acute benefits and risks of passive stretching to the point of pain. *Eur J Appl Physiol*. 2017 Jun;117(6):1217–26.

40. Freitas SR, Andrade RJ, Nordez A, Mendes B, Mil-Homens P. Acute muscle and joint mechanical responses following a high-intensity stretching protocol. *Eur J Appl Physiol*. 2016 Aug;116(8):1519–26.
41. Johnson AW, Mitchell UH, Meek K, Feland JB. Hamstring flexibility increases the same with 3 or 9 repetitions of stretching held for a total time of 90 s. *Phys Ther Sport*. 2014 May;15(2):101–5.
42. Heredia JR. Entrenamiento de la flexibilidad/ADM para la salud: programas de reajuste neuromuscular en el fitness. Sevilla: Wanceulen; 2011.
43. Kisner C, Colby LA. Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas. Barcelona: : Editorial Paidotribo; 2005.
44. Aquino CF de, Gonçalves GGP, Fonseca ST da, Mancini MC. Analysis of the relation between flexibility and passive stiffness of the hamstrings. *Rev Bras Med Esporte*. 2006 Aug;12(4):195–200.
45. Kuszewski M, Saulicz E, Gnat R. Possible paradox: Muscle stiffness - indispensable or undesirable? *Physiotherapy* [Internet]. 2008 Jan 1 [cited 2017 Jun 18];16(1). Available from: <http://www.degruyter.com/view/j/physio.2008.16.issue-1/v10109-009-0010-2/v10109-009-0010-2.xml>
46. Stretch Intensity vs. Inflammation: A Dose-dependent Association? *Int J Kinesiol Sports Sci* [Internet]. 2015 Jan 31 [cited 2016 Dec 11];3(1). Available from: <http://www.journals.aiac.org.au/index.php/IJKSS/article/view/1623/1552>
47. Apostolopoulos N. Microstretching. A practical approach for recovery and regeneration. *New Stud Athl*. 2010 Enero;81–97.
48. Folpp H, Deall S, Harvey LA, Gwinn T. Can apparent increases in muscle extensibility with regular stretch be explained by changes in tolerance to stretch? *Aust J Physiother*. 2006;52(1):45–50.
49. Freitas S, Vaz J, Bruno P, Andrade R, Mil-Homens P. Stretching Effects: High-intensity & Moderate-duration vs. Low-intensity & Long-duration. *Int J Sports Med*. 2015 Dec 23;37(03):239–44.

50. Rubini EC, Souza AC, Mello ML, Bacurau RFP, Cabral LF, Farinatti PTV. Immediate effect of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on hip adductor flexibility in female ballet dancers. *J Dance Med Sci Off Publ Int Assoc Dance Med Sci*. 2011;15(4):177–81.
51. Kwak DH, Ryu YU. Applying proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: optimal contraction intensity to attain the maximum increase in range of motion in young males. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(7):2129–32.
52. Sainz de Baranda P, Ayala F. Chronic Flexibility Improvement After 12 Week of Stretching Program Utilizing the ACSM Recommendations: Hamstring Flexibility. *Int J Sports Med*. 2010 Jun;31(06):389–96.
53. Wyon M, Felton L, Galloway S. A Comparison of Two Stretching Modalities on Lower-Limb Range of Motion Measurements in Recreational Dancers: *J Strength Cond Res*. 2009 Oct;23(7):2144–8.
54. Jacobs CA, Sciascia AD. Factors That Influence the Efficacy of Stretching Programs for Patients With Hypomobility. *Sports Health*. 2011 Nov;3(6):520–3.
55. Freitas SR, Vilarinho D, Vaz JR, Bruno PM, Costa PB, Mil-homens P. Responses to static stretching are dependent on stretch intensity and duration. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2015 Nov;35(6):478–84.
56. Apostolopoulos N. Microstretching®: A new recovery regeneration technique. 2005 Diciembre;
57. Fernández del Moral J. Deontología, función social y responsabilidad de los profesionales de la comunicación: ciclo de conferencias, 27 febrero-21 de mayo, Madrid, 2002. Madrid: Consejo Social de la Universidad Complutense de Madrid; 2002.
58. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio, 1964, y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, Septiembre 1989; 48ª Asamblea General, Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

Anexo I: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS PERSONALES

Peso	_____Kg
Años dedicados a la danza.	_____años.
Horas de dedicación a la semana.	_____horas.
¿Te dedicas profesionalmente a la danza?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Qué disciplinas has practicado/ practicas como alumno/a?	<input type="checkbox"/> Ballet <input type="checkbox"/> Contemporáneo <input type="checkbox"/> Jazz <input type="checkbox"/> Urbano <input type="checkbox"/> Baile deportivo (samba, rumba, tango, etc.). <input type="checkbox"/> Baile social (salsa, bachata, etc.). <input type="checkbox"/> Otros:_____
¿Qué disciplinas has practicado/ practicas como profesional?	<input type="checkbox"/> Ballet <input type="checkbox"/> Contemporáneo <input type="checkbox"/> Jazz <input type="checkbox"/> Urbano <input type="checkbox"/> Baile deportivo (samba, rumba, tango, etc.). <input type="checkbox"/> Baile social (salsa, bachata, etc.). <input type="checkbox"/> Otros:_____
¿Estás actualmente lesionado? Entiéndase por lesión aquello que te impide bailar con normalidad.	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
En caso de sí, ¿dónde?	<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____
¿Has sufrido alguna lesión en el pasado?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No



En caso de sí, ¿dónde?	<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____
¿A qué crees que se deben tus lesiones?	<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____

Para participar en el estudio es requisito indispensable que actualmente:		
Practiques alguna disciplina de danza regularmente.	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Entrenes flexibilidad 5-7 días a la semana.	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Realices estiramientos al 80 – 100% de Intensidad (con dolor).	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No

No puedes participar en este estudio si:		
Actualmente estás lesionado de isquiosurales.	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Durante las 6 semanas que dura el estudio, tu rutina de baile y estiramientos cambiará.	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No

Fecha de inclusión al estudio: _____/_____/2017
Grupo de tratamiento:  Grupo 1                      Grupo 2

## Anexo II: HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE

TRABAJO FIN DE MASTER: M<sup>a</sup> del Mar Alagarda Herrero

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Estiramiento con dolor Vs. Estiramiento sin dolor en danza. Efectos en el ROM y en las lesiones”.

Antes de dar su consentimiento para participar en este estudio, lea por favor las líneas siguientes y formule todas las preguntas que considere pertinentes. En este estudio se le tomarán mediciones:

-del rango articular activo y pasivo sobre la flexión de cadera, mediante fotografía y el ImageJ.

-del dolor a la presión en puntos gatillo de los músculos isquiosurales en ambos miembros inferiores, mediante un algómetro.

-del aumento o disminución de lesiones, mediante una escala validada llamada SEFIP.

A continuación se le pedirá que durante 6 semanas realice sus estiramientos diarios, con una Intensidad por encima o por debajo del dolor en función del grupo al que pertenezca, asignado de forma aleatoria.

Durante la realización del estudio no haremos referencia a los valores que se registren, ni de los efectos de las técnicas correspondientes, pero al finalizar el mismo podremos responder a todas las preguntas que usted desee.

Si en cualquier momento de este estudio Vd. desea interrumpir el mismo por cualquier motivo, solo debe indicarlo al profesional que se encuentre con Vd. y no es necesario que dé ningún tipo de explicaciones por ello.

### Anexo III: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Acepto libremente y voluntariamente participar en la investigación, y declaro:

- Que se me ha informado y respondido a todas mis preguntas, que se me ha precisado que mi participación en esta investigación es libre y voluntaria.
- Que he leído y comprendido en la nota informativa que se me ha entregado, los objetivos, modalidades, pruebas e intervenciones de esta investigación y que para participar, necesito cumplir algunas características.
- Soy perfectamente consciente de que me puedo retirar en cualquier momento de la investigación por cualquier motivo sin soportar ninguna responsabilidad, pero me comprometo a informar de ello al investigador principal. El hecho de no participar en la investigación, no conllevará una mala relación con el profesional.
- He estado bien informado de que todas las pruebas que se realizarán, incluidos los test iniciales, que son sencillos y no conllevan ningún peligro ni efectos adversos sobre mi bienestar. Éstas acontecerán en lugares específicos determinados por los profesionales bien cualificados para un buen funcionamiento de la investigación.

Por lo tanto, consiento y autorizo a M<sup>a</sup> del Mar Alagarda Herrero, a que realice el estudio correspondiente.

En Valencia, a.....de.....20...

*Firma del participante y DNI*

*Firma del investigador y DNI*

## Anexo IV: DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Estiramiento con dolor Vs. Estiramiento sin dolor en danza. Efectos en el ROM y en las lesiones”.

### A. INTRODUCCIÓN

1. La Asociación Médica Mundial ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos que sirvan para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos. La investigación médica en seres humanos incluye la investigación del material humano o de información identificables.

2. El deber del médico es promover y velar por la salud de las personas. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.

3. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula “velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente”, y el Código Internacional de Ética Médica afirma que: “El médico debe actuar solamente en el interés del paciente al proporcionar atención médica que pueda tener el efecto de debilitar la condición mental y física del paciente”.

4. El progreso de la medicina se basa en la investigación, la cual, en último término, que recurrir muchas veces a la experiencia en seres humanos.

5. En investigación médica en seres humanos, la preocupación por el bienestar de los seres humanos debe tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad.

6. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es mejorar los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos, y también comprender la etiología y patogenia de las enfermedades. Incluso, los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos disponibles deben ponerse a prueba continuamente a través de la investigación para que sean eficaces, accesibles y de calidad.

7. En la práctica de medicina y de la investigación médica del presente, la mayoría de los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos implican algunos riesgos y costos.

8. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Algunas poblaciones sometidas a la investigación son vulnerables y necesitan protección especial. Se deben reconocer las necesidades particulares de los que tienen desventajas económicas y médicas. También se debe prestar atención especial a los que no pueden otorgar o rechazar el consentimiento por sí mismos, a los que pueden otorgar el consentimiento bajo presión, a los que se beneficiarán personalmente con la investigación y a los que tienen la investigación combinada con la atención médica.

9. Los investigadores deben conocer los requisitos éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que los requisitos internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico disminuya o elimine cualquiera medida de protección para los seres humanos establecida en esta Declaración.

## B. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA TODA INVESTIGACIÓN MÉDICA

10. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano.

11. La investigación médica, en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados, y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Cuando el menor de edad puede en efecto dar su consentimiento, éste debe obtenerse además del consentimiento de su tutor legal.

12. Al investigar, hay que prestar atención adecuada a los factores que puedan perjudicar el medio ambiente. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.

13. El proyecto y el método de todo procedimiento experimental en seres humanos debe formularse claramente en un protocolo experimental. Este debe enviarse, para consideración, comentario, consejo, y cuando sea oportuno, aprobación, a un comité de evaluación ética especialmente designado, que debe ser independiente del investigador, del patrocinador o de cualquier otro tipo de influencia indebida. Se sobreentiende que ese comité independiente debe actuar en conformidad con las leyes y reglamentos vigentes en el país donde se realiza la investigación experimental. El comité tiene el derecho de controlar los ensayos en curso. El investigador tiene la obligación de proporcionar información del control al comité, en especial sobre todo incidente adverso grave. El investigador también debe presentar al comité, para que la revise, la información sobre financiación, patrocinadores, afiliaciones institucionales, otros posibles conflictos de interés e incentivos para las personas del estudio.

14. El protocolo de la investigación debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso, y debe indicar que se han observado los principios enunciados en esta Declaración.

15. La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un médico clínicamente competente. La responsabilidad de los seres humanos debe recaer siempre en una persona con capacitación médica y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

16. Todo proyecto de investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos calculados con los beneficios previsibles para el individuo o para otros. Esto no impide la participación de voluntarios sanos en la investigación médica. El diseño de todos los estudios debe estar disponible para el público.

17. Los médicos deben abstenerse de participar en proyectos de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos inherentes han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria. Deben suspender el experimento en marcha se observan que los riesgos que implican son más importantes que los beneficios esperados o si existen pruebas concluyentes de resultados positivos o beneficiosos.

18. La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo inherente y los costos para el individuo. Esto es especialmente importante cuando los seres humanos son voluntarios sanos.

19. La investigación médica solo se justifica si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados.

20. Para tomar parte en un proyecto de investigación, los individuos deben ser participantes voluntarios e informados.

21. Siempre debe respetarse el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, la confidencialidad de la información del paciente y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física y mental y su personalidad.

22. En toda investigación en seres humanos, cada individuo potencial debe recibir informaciones adecuadas acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiación, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento. La persona debe ser informada del derecho de exponerse a represalias. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico debe obtener entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede obtener por escrito, el proceso para obtenerlo debe ser documentado formalmente ante testigos.

23. Al obtener el consentimiento informado para el proyecto de investigación, el médico debe poner especial cuidado cuando el individuo está vinculado con él por una relación de dependencia o si consiente bajo presión. En un caso así, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico bien informado que no participe en la investigación y que nada tenga que ver con aquella relación.

24. Cuando la persona sea legalmente incapaz, o inhábil física o mentalmente de otorgar consentimiento, o menor edad, el investigador debe obtener el consentimiento informado del representante legal y de acuerdo con la ley vigente. Estos grupos no deben ser incluidos en la investigación a menos que ésta sea necesaria para promover la salud de la población representada y esta investigación no pueda realizarse en personas legalmente capaces.

25. Si una persona considerada incompetente por la ley, como es el caso de un menor de edad, es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el investigador debe obtenerlo, además del consentimiento del representante legal.

26. La investigación en individuos de los que no se puede obtener consentimiento, incluso por representante o con anterioridad, se debe realizar sólo si la condición física/mental que impide obtener el consentimiento informado es una característica necesaria de la población investigada. Las razones específicas por las que se utilizan participantes en la investigación que no pueden otorgar su consentimiento informado deben ser estipuladas en el protocolo experimental que se presenta para consideración y aprobación del comité de evaluación. El protocolo debe establecer que el consentimiento para mantenerse en la investigación debe obtenerse a la brevedad posible del individuo o de un representante legal.

27. Tanto los autores como los editores tienen obligaciones éticas. Al publicar los resultados de su investigación, el médico está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiación, afiliaciones institucionales y cualquier posible conflicto de intereses. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

#### C. PRINCIPIOS APLICABLES CUANDO LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SE COMBINA CON LA ATENCIÓN MÉDICA

28. El médico puede combinar la investigación médica con la atención médica, sólo en la medida en que tal investigación acredite un justificado valor potencial



preventivo, diagnóstico o terapéutico. Cuando la investigación médica se combina con la atención médica, las normas adicionales se aplican para proteger a los pacientes que participan en la investigación.

29. Los posibles beneficios, riesgos, costos y eficacia de todo procedimiento nuevo deben ser evaluados mediante su comparación con los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos existentes. Ello no excluye que pueda usarse un placebo, o ningún tratamiento, en estudios para los que no hay procedimientos preventivos, diagnósticos o terapéuticos probados. A fin de declarar más la posición de la AMM sobre el uso de ensayos controlados con placebo, la AMM publicó en octubre de 2001 una nota de clarificación del párrafo 29, disponible en esta página 30.

30. Al final de la investigación, todos los pacientes que participan en el estudio deben tener la certeza de que contarán con los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos disponibles, identificados por el estudio.

31. El médico debe informar cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación nunca debe perturbar la relación médico-paciente.

32. Cuando los métodos preventivos, diagnósticos o terapéuticos disponibles y terapéuticos nuevos o no probados, si, a su juicio, ello da alguna esperanza de salvar la vida, restituir la salud o aliviar el sufrimiento. Siempre que sea posible, tales medidas deben ser investigadas a fin de evaluar su seguridad y eficacia. En todos los casos, esa información nueva debe ser registrada y, cuando sea oportuno, publicada. Se deben seguir todas las otras normas pertinentes de esta Declaración.

- Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio, 1964, y enmendada por las:

29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975.

35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubre 1983.

41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, Septiembre 1989.

48ª Asamblea General, Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996.

Y la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

Nota de Clarificación de párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002.

Nota de Clarificación de párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004.

*Referencia bibliográfica:*

1. *Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio, 1964, y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, Septiembre 1989; 48ª Asamblea General, Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.*

Anexo V: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LAS INVESTIGACIONES MÉDICAS EN SERES HUMANOS(57).

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Estiramiento con dolor Vs. Estiramiento sin dolor en danza. Efectos en el ROM y en las lesiones”.

1. Cualquier actividad asistencial que se esté desarrollando está sometida a las mismas exigencias legales que cualquier especialidad médica.
2. La Legislación Española obliga al Consentimiento Informado, es decir, el sujeto debe expresar voluntariamente su intención de participar en el ensayo clínico, después de haber comprendido los objetivos del estudio, beneficios, incomodidades y riesgos previstos, alternativas posibles, derechos y responsabilidades<sup>60</sup>
3. La ley General de Sanidad 14/1986, de 25 de Abril, en su artículo 10, habla del derecho a la información clara a los pacientes, sobre los procesos de tratamiento<sup>60</sup>: “A que se le de en términos comprensibles, a él y a sus familiares o allegados, información completa y continuada, verbal y escrita, sobre su proceso, incluyendo diagnóstico, pronóstico y alternativas de tratamiento”.
4. En el ámbito de la Comunidad Europea, el Convenio Relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina (Abril 1997), en el Capítulo II, Artículo 5, obliga a la información clara sobre los procesos de tratamiento<sup>60</sup>: “Una intervención en el ámbito de la sanidad sólo podrá efectuarse después de que la persona afectada haya dado su libre e inequívoco consentimiento.” “Dicha persona deberá recibir previamente una información adecuada de la finalidad y la naturaleza de la intervención, así como de sus riesgos y consecuencias.” Por ello, los sujetos incluidos en este estudio recibieron antes de participar en el mismo una hoja informativa y firmaron un consentimiento escrito (Ver Anexos II y III).
5. A los sujetos se les explicó no iban a ser informados sobre los resultados de las distintas mediciones a lo largo del procedimiento y que al final del mismo podía solicitar la información si así lo deseaban.

Anexo VI. SEFIP

## SEFIP

Self-Estimated Functional Inability because of Pain

Date \_\_\_\_\_ Name (optional) \_\_\_\_\_

- neck
- upper back
- elbows
- lower back
- hips
- thighs (back)

- shoulders
- wrists/hands
- thighs (front)
- knees
- shins
- calves
- ankles/feet
- toes

**How do you feel just now?**  
Do you have any musculoskeletal pain and/or ache right now (today), and in that case indicate below to what extent it disturbs your dance work. Look at the picture above to see the definitions for the body regions, and check one box for every body region, please.  
Thank you.

Body region:	Estimation	Very well	Some pain but not much problem	Pretty much pain but I can handle it	Much pain, must avoid some movements	Can not work in the production because of pain	Comments (optional):
neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
upper back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
elbows	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
lower back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
hips	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
thighs (back)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
shoulders	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
wrists/hands	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
thighs (front)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
knees	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
shins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
calves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ankles/feet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
toes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

© Eva Farné 1999  
May be reproduced

# SEFIP

Self-Estimated Functional Inability because of Pain

## Pain scale

Here is a presentation of the scale for the dancer's subjectively perceived pain as used in Eva Ramel's research. It can be used to measure the effect of different training methods/repertoires on pain and injury.

**Directions for the use of the questionnaire SEFIP**  
Self-Estimated Functional Inability because of Pain

### For dancers

The SEFIP form is intended primarily for professional dancers but can also be used for dance students on various courses, dance teachers and others who dance regularly and with relative high intensity. Certain words may then perhaps have to be adjusted, e.g. "production" may be replaced with another suitable term better reflecting the activity concerned.

### Indication of work load

The SEFIP forms may suitably be distributed to all the dancers in the company and should be completed individually. To obtain an impression of the work load on the whole company about 80 % of the dancers should have completed the form. SEFIP may also be used for individual assessment, and may then help to make dancers conscious of the extent and intensity of the problems. When measurements are repeated it should be borne in mind that measurements should be taken at the same time on each occasion, e.g. in connection with conclusion of daily morning training (school).

### Points calculation

Points on the SEFIP scale are calculated as follows:

I am entirely free of pain =	0 points.
I have slight pain but it is no problem =	1 pts.
I have quite a bit of pain but I can dance if I am careful =	2 pts.
I have a lot of pain and have to avoid certain movements =	3 pts.
I have great difficulty and cannot take part in the production =	4 pts.

The maximum points total is therefore  $14 \times 4 = 64$ . All pain > 2 should first of all lead to thorough examination by a physiotherapist, doctor or other person very familiar with a dancer's work, and further action should be taken. Pain of lower intensity may also be an indication of shortcomings in the work situation, especially if several dancers show similar symptoms or if (in connection with repeated measurements) sudden changes in the symptomatic picture arise.

### User-friendly

The SEFIP form is easy to fill in, takes little time and is an inexpensive way of taking the temperature of dance activity. Used on a single occasion it may give a picture of both the prevalence of the injuries and how serious (restricting) they are in a dance company. The form can then be filled in anonymously. As the instrument measures the current problems ("just now") it is particularly suitable for taking repeated measurements, when the intention is to study the fluctuation in the load on a company throughout a season, for example, or in connection with a particular production or training period. It is then appropriate to be able to identify the same person's repeated measurements with the help of some kind of coding. In this way it is possible to take measurements of a preventive nature both for the individual dancer and for the company as a whole, in order to limit the extent and intensity of the pain. Such measures may for example be adjustments to choreography, costumes, quantity of training and methods.

### SEFIP has been tested

The form is an instrument for subjective estimation and is constructed from the Nordic Council of Ministers questionnaire concerning pain from the limbs (Kourinka et al 1987) but with a more specific division of the body into fourteen regions instead of nine, to suit dancers better. The instrument has been validated (Ramel et al 1999) against a constructed "gold standard". The mean sensitivity for all regions of the body was 70% and the average specificity 89%. Correspondance between SEFIP and the test battery had a mean value of 88%, and varied between 78% (hip region) and 96% (neck region). The dancers included in the study were all professional dancers at two of Sweden's largest ballet companies. The different pain provocation tests and functional tests which were included in the "gold standard" instrument had been chosen by an "expert group" consisting of physiotherapists and naprapaths with great experience of injuries to dancers' limbs. The majority of the tests had previously been tested for reliability and validated and were reported in the literature. A few more of the tests have been tested for reliability later (Christiansson et al 2000).

References: Christianson, M. & Engström, L., Interbedömsrehabilitering för smärta och funktion vid "supine leg lowering", "pelvic lift" och "sitting forward bend (10s)". Examensarbete, 10 p. Sjukgymnastutbildningen, Lunds Universitet, ht 2000. Kourinka, I., Jonsson, B., Kilbom, Å., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F., Andersson, G. & Jorgensen, K., Standardised Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon 18:233-237, 1987. Ramel, E. M., Moritz, U. & Jamlo, G.-B., Validation of a pain questionnaire (SEFIP) for dancers with a specially created test battery. Med Probl Perform Art 14:196-203, 1999.

Instrument designed by: Eva Ramel, reg. Physiotherapist, Dr Med. Sc. Department of Clinical Neuroscience, Division of Occupational Therapy, P.O. Box 157, SE - 221 00 Lund, Sweden. Tel 046-222 19 54, 046-630 63, eva.ramel@sjukgymn.lu.se  
Revised 30 March 2001

Anexo VII: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS PREINTERVENCIÓN

ROM								
PREINTERVENCIÓN								
	MI DERECHO				MI IZQUIERDO			
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	La mejor	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	La mejor
PASIVO								
ACTIVO								

ALGOMETRÍA								
PREINTERVENCIÓN								
	DERECHO				IZQUIERDO			
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	Media	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	Media
BÍCEPS FEMORAL								
ST Y SM								

Anexo VIII: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS POSTINTERVENCIÓN

ROM								
POSTINTERVENCIÓN								
	MI DERECHO				MI IZQUIERDO			
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	La mejor	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	La mejor
PASIVO								
ACTIVO								

ALGOMETRÍA								
POSTINTERVENCIÓN								
	DERECHO				IZQUIERDO			
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	Media	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	Media
BÍCEPS FEMORAL								
ST Y SM								

Anexo IX. Preguntas postintervención.

Nombre.....

Intenta responder de manera detallada las siguientes preguntas.

1. ¿Qué problemas has tenido: dolores, pérdida de fuerza, disminución del rendimiento, algo que no podías hacer, etc.?

2. ¿Has tenido que dejar de bailar o de hacer algún gesto por dolor debido a los estiramientos?

3. Días que no has estirado. ¿Ha habido alguna semana que no has estirado por más de 2 días? Qué semana fue y por qué.

4. Sensaciones en general. ¿Crees que has aumentado tu flexibilidad? ¿Crees que la intensidad a la que has estado estirando es la adecuada para aumentar tu flexibilidad y prevenir lesiones? ¿Por qué?

5. ¿Cuánto tiempo has dedicado a estirar cada día?

6. En estas 6 semanas ¿ha variado en algo tu rutina de entrenamiento y de vida? Si es así, ¿cuáles han sido esos cambios?