



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

### **Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.**

Efficacy of a therapeutic exercise program for hip injury prevention in ballet dancers.  
A study protocol.

Efectividade dun programa de exercicio terapéutico para a prevención de lesión de cadeira  
en bailarinas de ballet. Un proxecto de investigación.



Facultade de  
Fisioterapia

**Estudiante:** Uxía Morán López

**DNI:** 54155819L

**Director/a:** Dr. Antonio José Souto Gestal

**Convocatoria:** Junio 2023

## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	5
1. ABSTRACT .....	6
2. INTRODUCCIÓN.....	7
2.1 TIPO DE TRABAJO:.....	7
2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL:.....	7
3. CONTEXTUALIZACIÓN .....	8
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL BALLET: .....	8
3.2 EPIDEMIOLOGIA: .....	9
3.3 FACTORES DE RIESGO .....	11
3.4 TIPOS DE LESIONES EN CADERA/INGLE .....	14
3.5 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO .....	15
4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	19
4.1 HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA.....	19
4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: .....	20
4.3 OBJETIVOS .....	21
4.3.1 Generales:.....	21
4.3.2 Específicos: .....	21
5. METODOLOGÍA:.....	22
5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA: .....	22
5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO .....	22
5.3 PERÍODO DE ESTUDIO .....	23
5.4 TIPO DE ESTUDIO .....	24
5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	24
5.5.1 Criterios de inclusión: .....	24
5.5.2 Criterios de exclusión: .....	24
5.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL .....	25
5.7 SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	25
5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO .....	26

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

5.9	MEDICIONES E INTERVENCIÓN.....	32
5.9.1	Mediciones: .....	32
5.9.2	Intervención:.....	34
5.10	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS:.....	40
5.11	LIMITACIONES DEL ESTUDIO:.....	41
6.	CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO:.....	43
7.	ASPECTOS ÉTICO-LEGALES .....	44
8.	APLICABILIDAD DEL ESTUDIO .....	44
9.	PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	45
9.1	CONGRESOS .....	45
9.2	REVISTAS.....	45
10.	MEMORIA ECONÓMICA .....	45
10.1	RECURSOS NECESARIOS .....	46
10.2	DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO .....	47
10.3	POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN .....	48
11.	Bibliografía: .....	49
12.	ANEXOS .....	53
<input type="checkbox"/>	ANEXO I: TABLA DE EXTRACCIÓN DE DATOS .....	53
<input type="checkbox"/>	ANEXO II: CARTEL INFORMATIVO .....	58
<input type="checkbox"/>	ANEXO III: DOSIER INFORMATIVO:.....	59
<input type="checkbox"/>	ANEXO IV: CONTENIDO DEL CUESTIONARIO INICIAL .....	62
<input type="checkbox"/>	ANEXO V: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	63
<input type="checkbox"/>	ANEXO VI: FICHA DE EVALUACIÓN .....	64
<input type="checkbox"/>	ANEXO VII: CUESTIONARIO DEFOS-sp .....	66
<input type="checkbox"/>	ANEXO VIII: REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA .....	72
<input type="checkbox"/>	ANEXO IX: FORMULARIO DE SATISFACCIÓN CON EL PROGRAMA. ....	73

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores que pueden predisponer a sufrir una lesión en bailarinas de ballet según la literatura .....	13
Tabla 2. Variables de estudio .....	27
Tabla 3. Estructura y composición del programa .....	39
Tabla 4. Recursos materiales necesarios .....	46
Tabla 5. Recursos humanos necesarios .....	46
Tabla 6. Distribución y estimación el presupuesto total.....	47

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Cálculo del tamaño muestral.....	25
Figura 2. Medición de gibas con escoliómetro .....	29
Figura 3. Test de Craig.....	29
Figura 4. Medición de fuerza en RI .....	31
Figura 5. Medición de fuerza en flexores .....	31
Figura 6. Prueba descenso dos piernas de Kendall .....	31
Figura 7. Sit and Reach.....	32
Figura 8. Ejercicio plancha lateral fase 4.....	35
Figura 9. Ejercicio de la almeja fase 1 y 2.....	36
Figura 10. Monster walk fase 3 .....	36
Figura 11. Puente glúteo en fase 2 .....	37
Figura 12. Puente unipodal con dynair.....	37
Figura 13. Sentadilla unipodal fase 1 .....	37
Figura 14. Sentadilla unipodal fase 2 .....	38
Figura 15. Deslizamiento laterales fase 3 y 4.....	39

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

<b>ABD</b>	Abducción
<b>ADD</b>	Aducción
<b>AVDS</b>	Actividades de la Vida Diaria
<b>BOR</b>	Remo inclinado
<b>DEFOS</b>	<i>Dance Functional Outcome Survey</i>
<b>EEUU</b>	Estados Unidos
<b>EIAS</b>	Espina Ilíaca Antero Superior
<b>FI</b>	Factor de Impacto
<b>GC</b>	Grupo Control
<b>GI</b>	Grupo de Intervención
<b>IMC</b>	Índice de Masa Corporal
<b>IT</b>	Banda Iliotibial
<b>IVA</b>	Impuesto sobre el Valor Añadido
<b>MMII</b>	Miembros Inferiores
<b>MMSS</b>	Miembros superiores
<b>MI</b>	Miembro Inferior
<b>NHC</b>	Ejercicio Nórdico de Isquiotibiales
<b>NSA</b>	<i>Neck Shaft Angle</i>
<b>OA</b>	Osteoartritis.
<b>RDL</b>	Peso Muerto Rumano
<b>RE</b>	Rotación Externa
<b>RI</b>	Rotación Interna
<b>RMN</b>	Resonancia Magnética Nuclear
<b>ROM</b>	Rango de Movimiento
<b>TFG</b>	Trabajo de Fin de Grado
<b>UDC</b>	Universidad da Coruña
<b>UE</b>	Unión Europea

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El ballet es un tipo de danza que exige al cuerpo gran intensidad de entrenamiento, movimientos extremos y repetitivos. Estas condiciones conllevan un riesgo elevado de lesión por uso excesivo, sobre todo en los miembros inferiores. Aunque las lesiones en la cadera suponen el 17,2% del total y un frecuente motivo de abandono, a menudo son minusvaloradas. A pesar de que se han identificado ciertos factores de riesgo lesional, existe un importante vacío en cuanto a prevención primaria entre esta población. Por ese motivo, se plantea un proyecto de investigación que pretende incrementar la evidencia disponible en este ámbito y conducir a una mejora de la calidad de vida y actividad de danza en bailarinas de ballet jóvenes.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet jóvenes, así como también para la mejora sus factores de riesgo.

**Material y método:** Se diseña un proyecto de investigación sobre un estudio de carácter analítico, longitudinal, prospectivo y experimental con una duración total de 2 temporadas. Para el estudio se reclutarán bailarinas de ballet entre 14 y 17 años de escuelas de danza de la ciudad de A Coruña, las cuales se asignarán aleatoriamente a un grupo control (GC) o a un grupo de intervención (GI). A este último grupo, se le instruirá un programa de ejercicios de fuerza y control motor, que deberán realizar de manera semi-supervisada, 3 días a la semana, durante 8 semanas, en los 20 minutos previos al inicio de su clase de ballet, mientras que el GC continuará con su práctica habitual de danza. Se evaluarán las variables de historial de lesiones, funcionalidad de la danza, amplitud articular de cadera, fuerza muscular de la cadera y abdominal, equilibrio dinámico, control motor y flexibilidad de la musculatura isquiotibial, con el fin de comprobar si el programa de ejercicios repercute en ellas de manera efectiva. Además, se controlarán las variables de desalineación de la columna en el plano frontal, la versión femoral y la hiperlaxitud.

Finalmente, se llevará a cabo un seguimiento de incidencia de lesiones durante la temporada siguiente, además de una evaluación final que permitirá determinar la eficacia preventiva del programa a medio plazo.

**Palabras clave:** “prevención”, “ballet”, “cadera”, “ingle”, “Fisioterapia”, “ejercicio terapéutico”

## 1. ABSTRACT

**Introduction:** Ballet is a type of dance that requires the body to undergo intense training, extreme and repetitive movements. These conditions pose a high risk of overuse injuries, especially in the lower extremities. Although hip injuries account for 17.2% of the total injuries and are a common reason for quitting, they are often underestimated. Despite the identification of certain risk factors for injuries, there is a significant gap in primary prevention among this population. Therefore, a study protocol is proposed to increase the available evidence in this field and contribute to improving the quality of life and dance activity in young ballet dancers.

**Aim:** To evaluate the effectiveness of a therapeutic exercise program for the prevention of hip injuries in young ballet dancers, as well as to improve their risk factors.

**Methods:** A research project is designed to conduct an analytical, longitudinal, prospective, and experimental study spanning a total duration of 2 seasons. Ballet dancers aged between 14 and 17 years from dance schools in A Coruña will be recruited for the study and randomly assigned to either a control group (CG) or an intervention group (IG). The IG will be instructed to follow a semi-supervised strength and motor control exercise program, which they will perform three days a week for a period of 8 weeks, during the 20 minutes prior to their ballet class. Meanwhile, the CG will continue their regular dance practice. The variables to be evaluated include injury history, dance functionality, hip joint range of motion, hip and abdominal muscle strength, dynamic balance, motor control, and flexibility of the hamstring muscles, in order to determine the effective impact of the exercise program on these variables. Additionally, variables such as frontal plane spinal misalignment, femoral version, and hypermobility will be monitored.

Finally, an incidence of injury follow-up will be conducted during the subsequent season, along with a final evaluation to determine the medium-term preventive efficacy of the program.

**Keywords:** "prevention," "dancing," "hip injuries," "groin," "Physical Therapy Modalities", "Exercise Therapy"

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 TIPO DE TRABAJO:

La modalidad de este trabajo de fin de grado (TFG) es la de proyecto de investigación, en el cual se propone un programa de ejercicio terapéutico enfocado en prevenir lesiones en la cadera en bailarinas de ballet jóvenes.

Un trabajo de este tipo tiene como objetivo proporcionar la información necesaria (obtenida a través del uso del método científico), además de los procedimientos que se emplearán para dar respuesta a la pregunta de investigación que se plantee y confirmar o descartar hipótesis.

La escasa bibliografía de programas preventivos enfocados en la cadera en esta población dificulta poder llevar a cabo otro tipo de trabajo de fin de grado como el de revisión sistemática. Por ello, en este caso se ha optado por la elaboración de un proyecto de investigación a partir de un análisis sistematizado de la literatura existente, con el objetivo de, una vez aplicado en el futuro, aumentar el conocimiento y datos contrastados sobre esta temática.

### 2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL:

La danza y concretamente el ballet ha ocupado gran parte de mi tiempo desde muy pequeña, tanto en actividades extraescolares como también en escuelas de danza como en las que se pretende desenvolver este estudio. Actualmente, después de examinarme y obtener certificaciones oficiales de danza clásica, puedo trabajar de ello impartiendo clases de baile tanto a niños, como a adultos a nivel recreativo.

Desde mi experiencia personal, destaco haber experimentado molestias en la región de la cadera/ingle en varias ocasiones que me impidieron realizar ciertos movimientos o ejercicios de la práctica del ballet, además se sensación de pinzamiento/ bloqueo hacia la ABD y RE durante otras actividades de mi vida diaria, sobre todo en las épocas de más intensidad o frecuencia de entrenamiento. Además, durante mi trayectoria en el ballet, otras compañeras han compartido conmigo el hecho de haber experimentado similares molestias a ese nivel en alguna ocasión, pero sin otorgarle demasiada importancia continuando en esas condiciones con la práctica de danza.

Debido a ello y a la escasa bibliografía recuperada en relación a la eficacia de programas de prevención para lesiones que incluyan la región de la cadera en bailarinas de ballet, posiblemente ignoradas o minusvaloradas por no representar las más prevalentes o comúnmente conocidas en esta población, este tema ha supuesto para mí un aliciente

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

que me ha impulsado a diseñar un programa de ejercicio terapéutico específico para la cadera y las necesidades de la danza, y a plantear un proyecto de investigación que permita evaluar sus resultados en una muestra en edad precoz. Si se contrastasen las hipótesis de trabajo, existiría evidencia que contribuiría a la prevención de las lesiones a medio y largo plazo, las cuales pueden llegar a ser realmente incapacitantes para la práctica de baile o menoscabar la calidad de vida de los bailarines.

### 3. CONTEXTUALIZACIÓN

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DEL BALLET

El ballet o baile clásico es un tipo de danza que se remonta al siglo XV y XVI y que se desarrolló en Italia, antes de ser exportada a Francia y posteriormente a Rusia en el siglo XIX, aunque no fue hasta el siglo XX cuando se produjo la verdadera expansión internacional del ballet (1,2).

En esencia, el ballet implica movimientos y posiciones del cuerpo, normalmente al ritmo de una melodía de piano, ejecutados en rangos máximos de rotación de las extremidades inferiores e incorpora saltos, giros repetitivos, precisión de movimiento, demostraciones controladas de fuerza para mantener una forma óptima, y flexibilidad extrema. Además, es considerada la base del resto de modalidades de danza que existen, por lo que bailarines profesionales de otras disciplinas suelen complementar su práctica también con clases de ballet (3,4).

Es una actividad que realizan millones de personas. En EEUU, el 29% de los niños de 6 a 17 años hacen danza como parte de actividades extracurriculares (5). Por el contrario, en España, el número de personas que se dedican a la danza clásica sobre todo a nivel profesional es más reducido, debido a múltiples factores: la precariedad laboral, ya que la escasez de compañías estables favorece el aumento de trabajo sin contrato y condiciones laborales no reguladas; el descenso del público por el aumento del IVA cultural (21%), siendo el más alto de Europa y repercutiendo en el precio de entradas; la incerteza de su jubilación, ya que a su temprana retirada, en torno a los 40 años y tras una carrera corta y dura, no reciben una pensión del estado como en otros países de la UE (e.g., Francia) y se encuentran con la necesidad de reciclarse y buscar otro empleo; la escasez de ayudas etc. Por estos y otros motivos, un gran número de bailarines comienzan su carrera y se forman en España, para después triunfar en grandes compañías de danza de Europa o del mundo, donde son reconocidos y respetados.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

Esta danza tiene como base las 5 posiciones de ballet clásico, creadas por Pierre Beauchamp, el profesor de baile personal del rey francés Luis XIV, más conocido como el Rey Sol, un apasionado de la danza. Estas posiciones están presentes en todas las clases típicas de esta modalidad. La primera de las posiciones implica una rotación externa (RE) de extremidades inferiores máxima exclusiva del ballet, de modo que los pies miran hacia los lados del cuerpo, las rodillas están extendidas, no hay inclinación de la pelvis y la columna lumbar se presenta en mínima lordosis, lo que se conoce en *dehors*, *turn out* o participación. A partir de estas posiciones se construyen movimientos más complejos que forman las coreografías, y conducen con frecuencia a rangos extremos de movimiento de cadera, además de movimientos rotatorios multiplanares (1,5). Además, una clase de danza al uso incluye más de 200 saltos de ballet, de los cuales, la mitad se realizan sobre una sola pierna (6).

El inicio de la práctica de ballet y las horas de dedicación difieren mucho en función de si se trata de un nivel profesional/preprofesional o un nivel aficionado. Generalmente los bailarines empiezan a entrenar a una edad temprana, durante la inmadurez esquelética, con una duración de 1 a 4 horas de clase y 2-3 días a la semana. En el caso de bailarines profesionales, las clases y ensayos van de las 20 a las 39 horas a la semana, durante todo el año, en los que no existen periodos largos de descanso (1,4).

### **3.2 EPIDEMIOLOGIA**

El intenso entrenamiento, los rangos de movimiento extremos y los movimientos repetitivos suponen a los bailarines de ballet, un riesgo significativo de sufrir lesiones. En la literatura encontramos que entre un 67% y un 95% de los bailarines profesionales sufren una lesión anualmente, con una prevalencia de 42,5% para los bailarines recreativos (2,4). Una revisión que analiza las características de las lesiones experimentadas entre los bailarines de danza moderna señala que, las clases de ballet representan el ámbito donde más se requirió de atención médica y se produjo una mayor pérdida de tiempo debido a las lesiones (7). Además, otro estudio que evaluó a 24 bailarinas de ballet entre 16 y 18 años recoge que la cadera es la única región lesionada durante la exhibición en el teatro (un 37%) (8).

Un estudio sobre prevalencia e incidencia de lesión musculoesquelética en el ballet reportó una tasa de entre 0,99 y 1,09 lesiones por cada 1000 horas de baile entre bailarines recreativos en hombres y mujeres, respectivamente. Además, en bailarines profesionales la incidencia de lesiones resultó bastante superior, alcanzando valores de

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

1,06 y 1,46 lesiones por 1000 horas de baile en hombres y mujeres, mostrándose estas últimas como mucho más vulnerables dentro del estamento profesional (9).

Las lesiones más comunes en esta población se dan por uso excesivo e involucran mayoritariamente a la extremidad inferior (4), aunque la localización, prevalencia y tipo de lesión puede ser muy diferente dependiendo de factores como la edad, años de práctica, nivel de competición etc.

Un estudio sobre lesiones en edad pediátrica y secundarias a la práctica de diferentes modalidades de baile concluyó, tras analizar a una muestra de 171 bailarinas y 10 bailarines de entre 14-20 años, que la localización donde más se lesionaban era la rodilla (28,8%), seguida del complejo tobillo-pie (21,2% y 16,7%), cadera (13,1%) y la columna lumbar (11,7%) (10).

Las lesiones de cadera e ingle en bailarines son menos frecuentes en comparación con las localizadas más distalmente en la extremidad inferior, como pie y tobillo, y pocas veces son analizadas en profundidad, por lo que pueden pasarse por alto o ser desatendidas hasta que representan un problema importante (3). Sin embargo, un estudio centrado en la cirugía por artroscopia en desgarros del labrum en bailarinas de ballet informó que el 50% de los bailarines que acudieron a su clínica dentro de un periodo de 3 años para evaluación y tratamiento, presentaron algún tipo de molestia en la cadera (11).

En un trabajo de revisión que incluyó una muestra total de 2001 bailarines con una media de 17,9 años, y de las cuales el 69% practicaban ballet, se encontró una tasa de lesiones en cadera/ingle igual al 17,2%. Además, la estratificación según el nivel de competición permitió observar cómo las lesiones en cadera/ingle eran más frecuentes en bailarines profesionales o pre-profesionales (27,7%) en comparación con bailarines recreativos (14,1%) (3). Por otro lado, una investigación que administró una encuesta sobre la salud musculoesquelética a 46 bailarines de ballet retirados en Reino Unido recogió que, la causa más común por la que abandonaron de forma prematura la danza fue el dolor en la cadera y espalda (25% respectivamente) a una edad media de 29 años (12).

De 82 lesiones de cadera/ingle en jóvenes bailarinas recogidas en 3 estudios (13–15), el 85% se produjeron por, o fueron atribuidas a uso excesivo (3), lo que indica la necesidad de identificar factores de riesgo y diseñar programas preventivos que permitan reducir la aparición de este tipo de lesiones en la citada población.

Además, tampoco debe olvidarse la importancia de considerar el perfil psicológico de muchas bailarinas, y el desempeño de un rol de artistas que les hace trabajar por y para un público al que esperan emocionar con su actuación, y que hace que no siempre

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

informen sobre sus dolores o lesiones por miedo a perder un papel para el que llevan mucho preparándose, de forma que siguen bailando con independencia de que ello pueda conducir a un deterioro musculoesquelético o un detrimento en su recuperación y el desarrollo de lesiones o dolencias crónicas (4).

### **3.3 FACTORES DE RIESGO**

Aunque hay estudios que han investigado lesiones relacionadas con el ballet y factores de riesgo de lesiones en mujeres de esta población, no existe un consenso ni se ha desarrollado una herramienta aceptada que permita identificar a bailarinas con una mayor tendencia a lesionarse (4). Podemos encontrar tanto factores intrínsecos como extrínsecos que supongan un riesgo para esta población. Durante la realización de este trabajo, nos centraremos en los factores intrínsecos, sobre los que podamos intervenir (por tanto, factores intrínsecos modificables), pero teniendo en cuenta que existen factores externos que influyen sobre las lesiones, como por ejemplo la propia técnica de baile, el calzado utilizado, el elevado número de horas de entrenamiento a la semana, ausencia de periodos de descanso, edad de inicio de la práctica de danza...(4), los cuales muchas veces son una norma, poco o nada modificable, dentro de una disciplina estricta como es el ballet.

#### ***Factores de riesgo asociados con patologías de extremidades inferiores en bailarinas de ballet (incluida la articulación de la cadera):***

Una revisión sobre factores de riesgo de lesiones en extremidades inferiores en ballet (4) recoge que, la desalineación de miembros inferiores y pélvica (16), el control deficiente del movimiento lumbopélvico, una contracción inapropiada del músculo transversal del abdomen (17), disminución de fuerza en las extremidades inferiores (18) y una pobre condición física aeróbica (19), pueden suponer un factor predisponente a lesionarse. En cambio, en bailarines recreativos, se encontró que los factores que suponían un mayor riesgo eran la desalineación de la columna vertebral y la escoliosis (20,21) y un ROM excesivo tanto de abducción como de RE de cadera (20,22).

Hay evidencia de que los sujetos bailarines tienen una mayor fuerza de rotación externa de cadera que los no bailarines (23), además de haberse encontrado en bailarines universitarios una disminución de fuerza en isquiotibiales, abdominales y musculatura anterior e inferior de la pierna (24).

A pesar de que se ha demostrado que la debilidad y desequilibrio muscular suponen un riesgo a lesionarse para los bailarines, muchos rechazan o desconfían de un programa

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

de entrenamiento de fuerza, esgrimiendo para ello razones estéticas como el miedo a la hipertrofia, aunque se haya demostrado que programas de entrenamiento con pesas adecuadamente diseñados son capaces de aumentar la fuerza sin producir hipertrofia debido a las adaptaciones neuromusculares (24).

Actualmente, aunque sigue existiendo esa preocupación por la estética, se está empezando a complementar el entrenamiento de danza con clases de acondicionamiento a través de pilates y otros tipos de ejercicio (25).

### ***Factores asociados con patologías de cadera en bailarinas de ballet:***

Con respecto a la cadera, una revisión bibliográfica (2) estudió los factores de riesgo que podían traducirse en alguna lesión anatómica en bailarinas de ballet. Se encontró que ángulos bajos del cuello femoral (NSA menores de 120°) estaban relacionados con limitación de ROM, subluxación de cadera en movimientos extremos y defectos de cartílago en bailarines de ballet (26,27).

Otro estudio observó relación entre rangos de movimientos extremos de la cadera en posiciones de ballet típicas como *développé à la seconde*, *grand écart facial*, *grand écart latéral* y *grand plié* y una alta frecuencia de pinzamiento en la región superior y posterosuperior del acetábulo, además de también con la subluxación de cadera (28).

Otra revisión centrada esta vez en el estudio de la inestabilidad de cadera (5), encontró que los bailarines de nivel profesional y universitario presentaban unos valores de versión femoral promedio más bajos que los sujetos no bailarines (29), y también que aquellos bailarines preprofesionales que entrenaban más de 6 horas por semana, entre edades de 11 y 14 años, mostraban una versión femoral significativamente menor que aquellos que entrenaban menos horas durante esas edades (30). Esta misma revisión también señala que la hiperlaxitud articular característica de bailarines, además de poder ser ventajosa para conseguir el ROM articular necesario para esta disciplina, podría favorecer el riesgo de inestabilidad, ya que se ha demostrado que la cápsula articular presenta un menor desarrollo en sujetos con estas características. (31)

En un estudio sobre el grosor de los músculos flexores de cadera (32) a través de RMN en bailarinas de ballet en comparación con atletas, se encontró que la sección transversal de los músculos iliopsoas, tensor de la fascia lata y sartorio era más grande en bailarines que en atletas que no practicaban baile. Además, de forma curiosa, únicamente el grosor de iliopsoas (el más profundo de estos músculos flexores y cuya disposición lo hace idóneo para proporcionar estabilidad articular), fue más reducido entre los participantes con dolor de cadera en comparación con los que no lo

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

presentaban, aunque el diseño del trabajo no permite demostrar si esta disminución de sección transversal era una causa o por el contrario, suponía una maladaptación del cuerpo de estas bailarinas, debido a la inhibición secundaria al dolor en la articulación.

Por su parte, la edad mostró una correlación positiva con desgarros de ligamento redondo y la presencia de enfermedad degenerativa. El sexo femenino también presentó una asociación con el dolor de cadera. La fatiga (y otros factores directamente asociados a la misma como la duración del entrenamiento, intensidad, o los tiempos estacionales/ de transición) se relacionaron con la aparición de lesiones, y este riesgo se puede exacerbar debido a déficits de fuerza o acondicionamiento inadecuado (2).

A continuación, se recoge en una tabla resumen los factores de riesgo recogidos de la literatura que pueden tener una influencia negativa en las caderas de las bailarinas (Tabla 1):

**Tabla 1. Factores que pueden predisponer a sufrir una lesión en bailarinas de ballet según la literatura**

	Desalineación de MMII y pélvica.
	Control deficiente del movimiento lumbopélvico
	Contracción inapropiada del transverso del abdomen
<b>Factores de riesgo de lesiones en extremidades inferiores en bailarines</b>	Disminución de la fuerza en extremidades inferiores
	Baja condición aeróbica
	Desalineación vertebral y escoliosis
	ROM de cadera excesivo hacia la ABD y RE
	Control neuromuscular deficiente
	Desequilibrio muscular (mayor fuerza en rotadores externos y disminución en isquiotibiales, abdominales, y parte anterior e inferior de la pierna)
	ROM extremos de cadera
<b>Factores de riesgo de lesiones de cadera/ingle</b>	Ángulos del eje del cuello femoral menores de 120° (coxa vara)
	Hiperlaxitud articular
	Disminución de la sección transversal del psoas iliaco.
	Edad
	Sexo femenino
	Fatiga

*Nota: ROM: "Rango de movimiento"; ABD: Abducción; RE: Rotación externa; MMII: miembros inferiores.*

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

Además, las molestias en la cadera o ingle pueden llevar a los bailarines a poner en marcha mecanismos compensatorios para conseguir los rangos de movimiento extremos que técnicamente les exige esta disciplina (2). De esta manera, patrones de compensación como sobrepronación, aumento de la lordosis lumbar o desalineación de rodillas entre otros, podrían suponer un factor predisponente a sufrir lesiones o desarrollar molestias en otras localizaciones anatómicas, por lo que programas dirigidos a mejorar la estabilización y control motor de regiones proximales como la cadera podrían igualmente resultar beneficiosos para prevenir lesiones en otras estructuras, aun sin resultar específicos para ellas o haberse diseñado con esa finalidad.

### 3.4 TIPOS DE LESIONES EN CADERA/INGLE

Dentro de esta población, encontramos evidencia de varias patologías que se pueden producir a nivel de la articulación de la cadera, de las cuales destacamos las más prevalentes:

**Pinzamiento femoroacetabular:** Se trata de una causa de dolor e inestabilidad de cadera (5). Se ha demostrado una asociación entre pinzamiento y microinestabilidad y curiosamente las zonas de pinzamiento se ubicaron en las áreas superior y posterosuperior del acetábulo, que corresponde a las áreas dañadas diagnosticadas en el labrum. Además, todas esas caderas eran morfológicamente normales (2).

**Lesiones en la unión condrolabral:** Se encontró que eran más comunes en bailarinas que en otros atletas que no bailan (26). Sin embargo, estos pueden ser asintomáticos, ya que no se encontraron hallazgos radiográficos con diferencias significativas entre bailarines con lesión de labrum y dolor, y bailarines con lesión de labrum y asintomáticos (5).

**Desgarros de ligamento redondo:** Se asocia a dolor de cadera y OA prematura. La prevalencia (55%), fue mayor que la que tiende a ser informado para la población general y a los controles atléticos de tenis netball o baloncesto (2).

**Síndrome de cadera en resorte:** Un estudio de 87 bailarinas encontró una incidencia del 91% de cadera en resorte (1)

- Interno: Cuando el tendón del psoas iliaco se subluxa sobre la cabeza femoral o eminencia ilipectinea al movimiento de abducción y RE de cadera, muy común en la práctica de esta población. Es más prevalente que el externo en bailarinas de ballet (3). La evidencia de un mayor grosor del musculo psoas iliaco en bailarinas con respecto a atletas que no bailan puede predisponer a que se produzca este resalte.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

- **Externo:** Se da cuando la cadera pasa de una posición de extensión a flexión y la banda iliotibial (IT) se traduce por el trocánter mayor de posterior a anterior.

Existe un gran número de bailarines con displasia de cadera (un estudio de 47 bailarines encontró una prevalencia del 89% de displasia en al menos una cadera (33), los cuales pueden tener una predisposición mayor a desarrollar cadera en resorte ya que dependen más de la musculatura de la cadera para proporcionar estabilidad (1).

Esta fricción continua provoca debilidad muscular y reduce el ROM sin dolor, además de presentarse inicialmente como una molestia y con el tiempo derivar en un dolor incapacitante para bailar (34). El tratamiento para esta patología en esta población incluye normalizar el tono del psoas ilíaco, tensor y banda IT y fortalecimiento de musculatura de cadera y tronco. En una cohorte de 49 bailarines con síndrome interno, todos respondieron al tratamiento conservador (35).

**Inestabilidad de cadera:** Ampliamente propuesto y puede considerarse como antecedente o consecuencia de otras patologías de cadera. En una compañía de ballet profesional, el 89% tenían subluxaciones de cadera. La prevalencia de hiperlaxitud en esta población puede predisponer a microinestabilidad (hipermovilidad sintomática), y esta puede no generar en el paciente una gran sensación de inestabilidad, pero si dolor (1).

**Pinzamiento isquiofemoral:** El trocánter menor se acerca al isquion por los movimientos de rotación externa extrema. Pueden tener dolor glúteo profundo durante la extensión y RE de cadera, neuropatía ciática, edema del cuadrado femoral en RM etc. (1).

**Enfermedad degenerativa o artrosis de cadera:** Se encontró una prevalencia mayor en bailarinas que en atletas que no bailan (26).

### 3.4.1 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Después de realizar una búsqueda bibliográfica sobre estudios que hubiesen analizado los efectos de un programa de prevención de lesiones o dolor de cadera/ingle en bailarinas de ballet, debe destacarse el hecho de que no se ha encontrado ningún estudio específico que aborde esta temática. En el apartado de metodología se detalla la estrategia de búsqueda empleada.

No obstante, sí hay evidencia, aunque limitada, de estudios sobre programas de entrenamiento combinados con la práctica de ballet habitual, enfocados en la mejora de diferentes parámetros de la extremidad inferior de manera global. Se presentan a

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

continuación, además de estar recogidos de forma sintética y organizada en la tabla del ANEXO I.

Un primer estudio (36) evaluó a 24 bailarinas de entre 18 y 24 años, que siguieron un programa de 8 semanas de duración de estabilización central/proximal. Se basó en la realización de una serie de ejercicios de fuerza y equilibrio combinados con la respiración, dirigidos a aumentar estabilidad lumbopélvica y potenciar la musculatura abdominal más proximal a la columna, y recogidos bajo el nombre de método Pilates. Además, el programa también incluyó ejercicios de equilibrio propios de la danza en diferentes superficies con los ojos abiertos y cerrados. La intervención se realizó en forma de sesiones de 45 a 60 minutos, con una frecuencia de 3 días a la semana, dos de ellos de trabajo supervisado por fisioterapeuta y otro día que cada participante entrenó por su cuenta. La primera semana se familiarizaron con el programa realizando 10 repeticiones, la segunda se añadieron ejercicios de equilibrio con ojos abiertos y superficie estable, y a medida que aumentaban las semanas, también aumentó el número de repeticiones y de dificultad en los ejercicios de equilibrio. Una vez finalizado el programa, observaron un aumento significativo sobre variables como el rendimiento del salto vertical, el equilibrio dinámico, la propiocepción y la coordinación.

Otro estudio (37) incluyó a un total de 58 bailarines de ballet entre 12 y 17 años, que se sometieron a un programa de 5 semanas de entrenamiento intensivo de ballet durante un verano. Al programa técnico incorporaron además la realización de ejercicios de entrenamiento de fuerza y resistencia de forma específica. Estas clases incluían también ejercicios de fuerza de la musculatura proximal a la columna y equilibrio basados en el método Pilates, entrenamiento a través de suspensión con sistema TRX®, así como una serie de ejercicios propios de la danza en medio acuático. Aunque no se detallan con suficiente precisión los ejercicios empleados en el programa ni su dosificación, una vez finalizado se pudo comprobar que se produjo una mejora en la fuerza abdominal y en la alineación durante dos posiciones de ballet, además de una mayor amplitud de lo que se conoce como participación activa en el ballet (imagen).

Un último artículo (38) basado en un programa de entrenamiento con pesas centrado en la cadera, reclutó para su investigación a 22 bailarinas experimentadas, que siguieron un programa de 9 semanas de duración. Cada sesión de entrenamiento comprendía de 45 a 60 minutos, e incluía ejercicios como peso muerto rumano (RDL), remo inclinado (BOR) o ejercicio nórdico de isquiotibiales (NHC). Al final del programa se apreció un aumento significativo de la altura del salto vertical (un 11,5% superior) con respecto al grupo control y a estudios anteriores.

A pesar de que todos estos trabajos (36–38) no se ocupen de determinar de forma directa la incidencia lesional, ni tampoco consideren de forma específica la variable de lesión de cadera u otros indicadores específicos de esta articulación, sí que recogen parámetros como el rendimiento en participación activa, fuerza abdominal, equilibrio y coordinación o la alineación de las extremidades inferiores, los cuales hemos recogido tras nuestra revisión como factores que pueden influir en el riesgo de lesionarse en la cadera para las bailarinas, por lo que nos serán útiles a la hora de realizar nuestras mediciones y elaborar el programa.

Por su parte, otros dos estudios (39,40) se han ocupado de evaluar programas de entrenamiento neuromuscular en bailarinas con un objetivo claramente preventivo sobre las lesiones de manera global, de modo que incluyen ejercicios de fuerza y resistencia de MMII, coordinación, equilibrio, potencia en salto, estabilización lumbopélvica etc.

Cofré-Fernández et al. (39) estudiaron a un reducido pero muy específico grupo de 7 bailarinas entre 12 y 20 años, las cuales realizaron un programa preventivo de entrenamiento neuromuscular específico de 6 semanas, 3 veces por semana de 30 minutos de duración. Esta intervención se centró en mejorar el control neuromuscular de los miembros inferiores, el equilibrio estático y dinámico, la propiocepción, el core, la fuerza, la resistencia y la potencia. Además, se incluyó otro grupo que sirvió como control de similares características, al que se le asignó un entrenamiento neuromuscular general de la misma duración utilizado previamente con jugadores de fútbol jóvenes. Se obtuvo como resultado que ambos grupos mejoraron su equilibrio dinámico medido a través de la prueba Y Balance Test, menos en la dirección anterior del grupo control, donde se produjo una disminución de la distancia alcanzada en cm. Además, las mejoras fueron significativamente mayores para el grupo de intervención para todas las direcciones de la pierna izquierda (anterior, posteromedial y posterolateral), además de en el equilibrio compuesto de la pierna derecha e izquierda).

Long KL et al. (40) analizaron la influencia de un programa de acondicionamiento neuromuscular aplicado a 6 bailarines profesionales de ballet y contemporáneo durante 5 semanas (dos veces por semana con una duración de 30 min aproximadamente). No obstante, este trabajo no incluyó ningún grupo control que permitiese la comparación de los resultados obtenidos. El programa incluyó ejercicios de sentadilla, puente glúteo, plancha, zancada, salto etc., y a su finalización se pudo observar una mejora estadísticamente significativa con respecto a las mediciones preintervención en las pruebas de Y Balance Test y en la funcionalidad de la danza medida a través del cuestionario DEFOS, entre otras. La estabilidad de la cadera medida a través de la

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

prueba de triple salto medial no mostró cambios significativos. Además, las mejoras alcanzadas se mantuvieron en un seguimiento de cuatro meses.

Por otro lado, se ha encontrado un estudio de un único caso clínico (41), correspondiente a una bailarina de ballet profesional de 29 años, con posible diagnóstico de desgarro de labrum acetabular de la cadera derecha, tras exploración física y análisis del dolor (inguinal, agudo, punzante, acompañado de chasquidos y de sensación, ocasionalmente, de bloqueo de la cadera). Recibió un tratamiento de 6 sesiones de duración que incluía educación sobre posturas defectuosas y problemas de movimiento, práctica supervisada de baile y ejercicios para el domicilio con el objetivo de disminuir la tensión del labrum y de estructuras anteriores de la cadera, además de fortalecer los músculos iliopsoas, glúteo mayor y medio. No se detalló el programa de ejercicios proporcionado para realizar en el domicilio, pero tras el mismo se produjo una disminución de dolor de 7/10 a 0/10 durante las actividades de la vida diaria en una escala de calificación numérica de 11 puntos.

Por último, encontramos un único y reciente artículo (6) que presenta un protocolo de estudio acerca de un programa de entrenamiento neuromuscular específicamente diseñado para la prevención de lesiones entre bailarines de ballet, a pesar de no contar con los resultados de su futura aplicación. Los autores proponen implementar un programa que se divide en 3 fases: 1) fase de activación y resistencia muscular, que incluye un calentamiento de salto a la cuerda, activación del complejo lumbopélvico, cuádriceps e isquiotibiales, movilización de las articulaciones de tobillo, cadera y rodilla; 2) fase de equilibrio y coordinación, con una variación de ejercicios monopodales; 3) fase de potenciación con ejercicios de despegue y aterrizaje bilateral y unilateral. La dificultad de cada ejercicio se incrementaría de manera progresiva en 4 niveles, aumentando la carga o repeticiones del ejercicio, y retrocediendo al nivel anterior si es necesario para no inducir fatiga.

Como se indicó anteriormente, los bailarines de ballet constituyen una cohorte con una gran exposición a las lesiones, lo que sumado a un considerable porcentaje de prevalencia de patología de cadera/ingle en esta población y a la falta de programas específicos de prevención adecuadamente contrastados en un grupo de estudio de estas características, constituyen potentes argumentos que justifican la relevancia de llevar a cabo este proyecto.

Una vez revisada la evidencia de factores que pueden suponer un riesgo de lesión en la cadera de estas bailarinas, entre los que se encuentran el déficit de fuerza o un pobre control lumbopélvico, resulta posible identificar a aquellas bailarinas con una mayor

predisposición a que eso ocurra a través de una serie de mediciones. Además, nos permitirá concebir y diseñar un programa de ejercicios complementario y que responda de forma específica a los requerimientos de su práctica habitual de danza, basado por tanto en compensar esos déficits, y con un objetivo preventivo ante la aparición de lesiones.

Se ha demostrado que los programas de estabilización proximal, (otro de los factores cuyo déficit puede suponer un riesgo de lesión de cadera en el ballet) pueden prevenir lesiones de las extremidades inferiores, sobre todo en atletas (42) pero también en bailarines (36,37,39,40). No obstante, en esta población parece que todavía persiste cierto miedo a que los programas de entrenamiento impliquen una pérdida de flexibilidad, lo que dificulta que los bailarines se inscriban y adhieran a los mismos. Sin embargo, es importante destacar que existe evidencia (36) de que estos programas no tienen por qué influir negativamente sobre la flexibilidad, lo que permite apoyar su inclusión debido a los potenciales beneficios que conlleva su realización.

Finalmente, el presente proyecto de investigación sobre la efectividad de un programa de prevención de lesiones en cadera/ingle para bailarines de ballet, podría también analizar el efecto indirecto sobre la prevención de lesiones en otras regiones, como rodilla, tobillo o raquis lumbar, al actuar sobre posibles patrones de compensación que puedan desencadenar un riesgo para lesionarse en estas articulaciones.

Los potenciales beneficios del programa podrían revertir y traducirse en, un alargamiento de la vida profesional o simplemente en mejorar los años de práctica de ballet de una forma saludable en esta población, ya que como ha quedado de manifiesto las molestias a nivel de la cadera representan una de las causas más comunes de abandono y retirada prematura de la danza.

## 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 4.1 HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA

Se formulan a continuación la pareja de hipótesis principales que responden al objetivo general del trabajo:

- **Hipótesis nula (H<sub>1</sub>):** un programa de ejercicio terapéutico basado en mejorar la fuerza y el control motor, complementario a la práctica y entrenamiento de danza, no favorecerá a una disminución de la incidencia de lesiones y dolor en la región de cadera/ingle en bailarinas de ballet jóvenes.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

- **Hipótesis alternativa (H1<sub>1</sub>):** un programa de ejercicio terapéutico basado en mejorar la fuerza y el control motor, complementario a la práctica y entrenamiento de danza, resultará favorable con respecto a la disminución de la incidencia de lesiones y dolor en la región de cadera/ingle en bailarinas de ballet jóvenes.

A mayores, se formulan otras hipótesis complementarias a la principal, y que permitirán aceptar o refutar los planteamientos relativos a determinados objetivos específicos:

- **Hipótesis nula (H2<sub>0</sub>):** un programa de ejercicio terapéutico basado en mejorar la fuerza y el control motor, complementario a la práctica y entrenamiento de danza, no reducirá los factores de riesgo de sufrir lesión o de tener dolor en la cadera/ingle en bailarinas de ballet jóvenes.
- **Hipótesis alternativa (H2<sub>1</sub>):** un programa de ejercicio terapéutico basado en mejorar la fuerza y el control motor, complementario a la práctica y entrenamiento de danza, reducirá los factores de riesgo de sufrir lesión o tener dolor en la cadera/ingle en bailarinas de ballet jóvenes.
- **Hipótesis nula (H3<sub>0</sub>):** un programa de ejercicio terapéutico basado en mejorar la fuerza y el control motor, complementario a la práctica y entrenamiento de danza, no reducirá la incidencia de lesiones en otras regiones del MI en bailarinas de ballet jóvenes.
- **Hipótesis alternativa (H3<sub>1</sub>):** un programa de ejercicio terapéutico basado en mejorar la fuerza y el control motor, complementario a la práctica y entrenamiento de danza, reducirá la incidencia de lesiones en otras regiones del MI en bailarinas de ballet jóvenes.

#### 4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

Antes de establecer la pregunta de investigación, se establecen sus diferentes componentes en forma de estructura PICO para definir la intervención que se va a realizar de manera resumida:

- **P (paciente):** Bailarinas de ballet entre 14 y 22 años que practiquen ballet en escuelas de danza de A Coruña y área metropolitana.
- **I (intervención):** un programa de ejercicio terapéutico basado en mejorar específicamente la fuerza, resistencia y control motor, de carácter complementario al entrenamiento habitual de danza.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

- **C** (comparación): A través de un grupo control que no realizará ningún programa adicional, pero al que se le realizará una valoración y seguimiento.
- **O** (outcomes / resultados): Disminución de la incidencia lesional en la cadera de las bailarinas de ballet jóvenes y modificación de los factores de riesgo para que se produzcan.

Aglutinando todos los elementos, procedemos a formular la pregunta de investigación de la siguiente manera:

¿Resultará eficaz un programa de ejercicio terapéutico basado en mejorar la fuerza, y el control motor, en términos de prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet y a la reducción de los factores de riesgo para que estas se produzcan?

### **4.3 OBJETIVOS**

#### **4.3.1 Generales:**

- Evaluar la eficacia de un programa de ejercicio terapéutico preventivo, complementario a la práctica de danza, dirigido a reducir la incidencia de lesiones de cadera en bailarinas de ballet jóvenes.

#### **4.3.2 Específicos:**

- Determinar si el programa propuesto repercute en la fuerza de las extremidades inferiores de las bailarinas, sobre todo favoreciendo el equilibrio muscular.
- Observar si se produce una mejora en la funcionalidad tanto en la danza como en las AVDS de las bailarinas después del programa.
- Comprobar si después de la realización del programa existe una mejora en la activación de la musculatura abdominal.
- Observar si aparece una mejora en el equilibrio dinámico y control motor de la cadera
- Evaluar si el programa de ejercicios influye sobre los niveles de flexibilidad de las bailarinas que exige la disciplina.
- Describir la disposición de los sujetos a someterse al programa, además de la adherencia y conformidad durante la realización.

## 5. METODOLOGÍA:

### 5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA:

La búsqueda información se desarrolló a través del motor de búsqueda Pubmed y la base de datos Scopus. Dicha búsqueda se realizó durante el mes de marzo de 2023.

Para realizar la búsqueda sobre la prevención de lesión o dolor de cadera/ingle en bailarinas de ballet se usaron y desarrollaron tres conceptos claves: prevención, cadera, ingle y ballet.

**PubMed:** Se establecieron palabras clave a partir de los conceptos clave, que se unieron entre si a través del booleano AND. Además, se añadieron sinónimos con el tag [tiab] para ampliar la búsqueda que se unieron con el booleano OR. Como límites de búsqueda se estableció el idioma (artículos en inglés, castellano y portugués):

*("Dancing"[Mesh] OR "Ballet"[tiab] OR "dancer\*"[tiab]) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[Mesh] OR "exercise"[tiab] OR "training"[tiab] OR "readapt"[tiab] OR "reeducat\*"[tiab] OR "Exercise Movement Techniques"[Mesh] OR "Warm-Up Exercise"[Mesh] OR "prevent\*"[tiab]) AND ("Hip"[Mesh] OR "Groin"[Mesh] OR "Groin"[tiab] OR "Hip"[tiab])*

Se obtuvieron 169 resultados, de los cuales después de leer título y resumen, seleccionamos inicialmente 43 como relevantes para nuestro proyecto.

**Scopus:** Los conceptos clave se agruparon en palabras clave que se unieron mediante el booleano AND: “dancer” AND “hip” AND “prevention”:

*(TITLE-ABS-KEY ( ballet ) OR TITLE-ABS-KEY ( dancer\* ) AND TITLE-ABS-KEY ( hip ) OR TITLE-ABS-KEY ( groin ) AND TITLE-ABS-KEY ( prevent\* ) )*

Se obtuvieron 84 resultados, de los cuales después de revisar título y resumen, además de descartar los artículos que ya habían sido recogidos, seleccionamos 1 como de interés para nuestro proyecto.

**Búsqueda cruzada o por pares:** Se incluyeron en la bibliografía de forma secundaria 44 artículos, citados en otros trabajos, y que resultaron de nuestro interés para ampliar el conocimiento sobre la temática que se plantea.

### 5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se desarrollará en las instalaciones de las escuelas de danza que impartan ballet a mujeres jóvenes en la ciudad de A Coruña, y para permitir la integración factible de la intervención en la rutina de las bailarinas tendrá lugar durante los 20 minutos

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

previos a su clase habitual, ya sea en la propia aula u en otra que se encuentre disponible.

Además, para llevar a cabo las tareas de evaluación se habilitará un espacio con camilla y otro material necesario en la Facultad de Fisioterapia de A Coruña, a donde las participantes se tendrán que desplazar para realizar las mediciones iniciales antes de llevar a cabo el programa, y posteriormente para las mediciones finales y de seguimiento.

### **5.3 PERÍODO DE ESTUDIO**

La temporada de ballet en escuelas de danza privadas se corresponde con el periodo de un curso lectivo, desde el 1 de septiembre hasta el 30 de junio, coincidiendo alrededor de esta última fecha con la exhibición en el teatro de las coreografías preparadas durante todo el curso. Algunas escuelas realizan exhibiciones adicionales en los meses de diciembre o enero. Durante los meses de julio, varias escuelas siguen con su práctica de danza durante solo uno o dos días a la semana, pero otras cierran. El mes de agosto cesan su actividad hasta el inicio de la temporada siguiente.

Adaptándonos a estas pautas generales de funcionamiento, el estudio tendrá una duración de 2 temporadas, una temporada que incluye mediciones iniciales, programa de ejercicios y mediciones finales (2023-2024), y otra temporada de seguimiento (2024-2025), en la que solo mediremos para comprobar la efectividad del programa a medio plazo.

El inicio de nuestro estudio se corresponderá los meses de septiembre y octubre, donde se llevarán a cabo la selección de sujetos para el estudio, ya que también es cuando se producen las inscripciones y se forman los grupos de danza según la edad y nivel, además de establecerse los horarios de las clases.

Las mediciones iniciales se realizarán durante los meses de noviembre y diciembre, reservando dos días de medición para los participantes de cada escuela y dejando la última semana para que acudan los participantes que no pudieron antes, independientemente de a qué escuela de danza pertenezcan. En el mes de enero se explicará el desarrollo de los ejercicios de manera presencial.

El programa de ejercicios se llevará a cabo de acuerdo con la literatura disponible (36–40) durante un total de 8 semanas, concretamente en los meses de febrero, y marzo, con la temporada ya iniciada y comenzando una vez regresen de las vacaciones de navidad.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

Una vez finalizado el programa, se llevarán a cabo las mediciones finales durante los meses de abril y mayo, dejando el último mes de la temporada libre para que las bailarinas puedan centrar todos sus esfuerzos en la preparación de las coreografías de fin de curso. El estudio se extenderá una temporada más, donde se realizarán unas últimas mediciones de seguimiento.

#### **5.4 TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio que se ha diseñado para responder a nuestra pregunta de investigación es un estudio analítico, longitudinal, prospectivo y experimental. Este tiene el objetivo de evaluar la causa y efecto de un programa de entrenamiento adicional durante un periodo de tiempo determinado, el cual comienza antes de la aparición de los síntomas y es asignado y controlado por el investigador principal.

#### **5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

##### **5.5.1 Criterios de inclusión:**

- Bailarinas que acudan a clases de ballet en una escuela de danza de la ciudad de A Coruña (ya que la gran mayoría son mujeres y los hombres que practican ballet realizan una técnica diferente, donde involucran más el miembro superior).
- Edad comprendida entre 14 y 17 años, con ambas edades incluidas.
- Inicio de la práctica de danza por lo menos hace 3 años.
- Asistencia a clases de ballet 2 o 3 días por semana (ya que es la frecuencia habitual de danza en bailarines recreativos).
- Disposición voluntaria para participar en el estudio y llevar a cabo el programa, con la autorización de padres o tutores legales para los casos de menores de edad.

##### **5.5.2 Criterios de exclusión:**

- Lesiones diagnosticadas de cadera o molestias importantes en la zona, actualmente o en los últimos 3 meses, que impidan o hayan impedido la práctica de danza durante al menos una semana.
- Historia de cirugía en cadera u otra región de la extremidad inferior.
- Imposibilidad para formar grupo natural de estudio de al menos 5 bailarinas por escuela de danza (con el objetivo de facilitar la logística de las sesiones dirigidas).

## 5.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

La revisión de la literatura permite situar la frecuencia de lesiones o problemas en la región de cadera e ingle en un 17,2% entre bailarines mayoritariamente de ballet de un promedio de 17,9 años. Estos datos serían por tanto bastante representativos de la muestra que se pretende reclutar.

Dado que el objetivo principal del trabajo es determinar la eficacia del programa preventivo sobre la aparición de lesiones de cadera o ingle, debe estimarse un tamaño muestral para una prueba de contraste de hipótesis en la que se comparen las proporciones del grupo experimental y la del grupo control para un estudio de cohortes.

Para ello se ha recurrido al programa Epidat versión 4.2 para Windows (versión 4.2, Epidat: programa para análisis epidemiológico de datos, Xunta de Galicia, España) desarrollado por la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia. Dada la elevada especificidad del programa diseñado, se pretende alcanzar una reducción de 90% en la prevalencia de lesiones en la región de cadera/ingle, fijando para ello un riesgo de cometer un error tipo  $\alpha$  (esto es, rechazar la  $H_0$  siendo esta verdadera en la población) del 5% y un riesgo de incurrir en un error tipo  $\beta$  (esto es, aceptar la  $H_0$  siendo esta falsa en la población) del 20%, lo que supone emplear una potencia estadística del 80% (Figura 1).

### [1] Tamaños de muestra. Estudios de cohorte:

#### Datos:

Riesgo en expuestos:	17,200%
Riesgo en no expuestos:	1,720%
Riesgo relativo a detectar:	10,000
Razón no expuestos/expuestos:	1,00
Nivel de confianza:	95,0%

#### Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de la muestra*		
	Expuestos	No expuestos	Total
80,0	55	55	110

\*Tamaños de muestra para aplicar el test  $\chi^2$  sin corrección por continuidad.

**Figura 1. Cálculo del tamaño muestral**

Empleando los datos anteriores, el tamaño muestral requerido asciende hasta 55 sujetos por grupo, que tras ajustarlo a unas posibles pérdidas del 10% se quedarían en 60 bailarinas por grupo.

## 5.7 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para reclutar a la población de estudio nos pondremos en contacto con las escuelas de danza que imparten ballet dentro de la ciudad de la Coruña. Se les proporcionará un cartel para la difusión del programa (ANEXO II), además de un dossier informativo sobre

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

el programa de intervención (ANEXO III). En ese cartel y en el dossier, se facilitará un número de teléfono y correo electrónico para que se pongan en contacto si desean más información. Además, si deciden inscribirse, tendrán a su disposición un enlace que redirigirá al cuestionario inicial ( <https://forms.office.com/e/ymQ07Bruy1> ) para que completen los padres o tutores legales de las bailarinas interesadas en participar, que no solo nos permitirá descartar aquellas que no cumplen los criterios de inclusión y/o exclusión, sino que también recabaremos la primera información útil para el estudio. En el ANEXO IV se recoge de manera resumida el contenido del cuestionario inicial. En el caso de que quieran participar y cumplan los requisitos para hacerlo, se les enviará un correo electrónico con una hoja de consentimiento informado (ANEXO V) que deberán cubrir y devolver firmada por correo o de manera presencial antes de empezar las mediciones iniciales.

Posteriormente, se llevarán a cabo una serie de reuniones presenciales con las bailarinas, padres, madres o tutores legales en cada una de las escuelas de danza, para explicar con más detalle cómo va a ser el desarrollo del programa (fechas o plazos, objetivos, localización, resultados esperados, precauciones del estudio etc.), además de resolver las dudas que puedan surgir entre los asistentes. Este proceso de selección de muestra se realizará entre los meses de septiembre y octubre.

Una vez se haya establecido la muestra, y tengamos firmados todos los consentimientos informados, se procederá a establecer el GI y el GC a través de una asignación de sujetos aleatoria. Sin embargo, para facilitar la ejecución del programa esta asignación se hará en conjunto con todo el grupo de danza, es decir, todos los integrantes de una clase de ballet que compartan horario y espacio de una misma escuela de danza formaran parte o del GI o del GC. La asignación se llevará a cabo a través de un programa de aleatorización para investigación (*Oxford Minimization and Randomization*).

## **5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO**

En la Tabla 2 se recogen las variables que se van a evaluar en este estudio, además de los métodos empleados para medirlas.

**Tabla 2. Variables de estudio**

<b>Variables independientes</b>		
<b>Variable</b>	<b>Unidad</b>	<b>Método/instrumento de medición</b>
Edad	Años	Cuestionario inicial
Edad inicio danza	Años	Cuestionario inicial
Días entrenamiento semana	Días	Cuestionario inicial
Horas entrenamiento semana	Horas	Cuestionario inicial
Peso	Kilogramos (Kg)	Báscula
Altura	Metros (m)	Tallímetro de columna ADE
IMC	Kg/m <sup>2</sup>	
Desalineación vertebral en plano frontal (escoliosis)	Grados	Prueba de Adams y escoliómetro
Versión femoral (anteversión, normal y retroversión femoral)	Grados	Test de Craig
Hiperlaxitud	Puntuación numérica	Test de Beighton
<b>Variables dependientes</b>		
Historial de lesiones	Localización Tipo Fecha	Cuestionario inicial Cuestionario final Cuestionario seguimiento
Funcionalidad de la danza	Puntuación numérica	Cuestionario DEFOS-sp
ROM cadera	Grados	Goniometría
Fuerza de la musculatura principal de la cadera	Newtons (N)/kg	Dinamómetro
Fuerza abdominal inferior	Grados	Prueba descenso dos piernas de Kendall: (Goniómetro)
Equilibrio dinámico/ propiocepción	Distancia en centímetros	<i>Y balance test</i>
Control motor cadera	Distancia en centímetros	Triple salto medial
Extensibilidad de isquiotibiales	Distancia en centímetros	<i>Sit and Reach</i>
Adherencia al programa	Cumplimiento del programa	Hoja de registro de cumplimiento del programa Cuestionario de seguimiento
Satisfacción con el programa	Grado de satisfacción	Encuesta de satisfacción

*Nota: IMC: índice de masa corporal; ROM: rango de movimiento; ASLR: prueba activa de elevación de la pierna extendida; PSLR: prueba pasiva de elevación de la pierna extendida.*

- **Variables sociodemográficas:**

Para recabar la información sobre el sexo, edad, frecuencia de entrenamiento de ballet, años de experiencia practicándolo e historial de lesiones, recurriremos al cuestionario inicial elaborado *ad hoc* (recogido de manera resumida en el ANEXO IV) y que se cumplimentará durante el proceso de selección de la muestra. Adicionalmente, como en el desarrollo de la investigación transcurrirán unos meses, se les preguntará a las bailarinas si ha habido algún cambio en la frecuencia de clases de danza e historial de lesiones con respecto a cuando lo cubrieron por primera vez. De existir algún cambio, se registrará en el apartado de observaciones del de la ficha de evaluación (ANEXO VI).

- **Variables antropométricas:**

Se determinará el peso, altura e índice de masa corporal a través de una báscula digital y un tallímetro de columna ADE.

- **Variables independientes para tener en cuenta en la intervención:**

Se evaluarán las variables escoliosis, ángulo de versión femoral e hiperlaxitud articular, las cuales se han recogido en la bibliografía como prevalentes y como posibles factores de riesgo para que se produzcan lesiones de cadera y MMII de forma general en bailarinas de ballet.

Estas mediciones se realizarán, no con el objetivo de modificar las variables después del programa, si no para controlarlas y observar si las bailarinas que poseen estas características muestran diferencias estadísticamente significativas con respecto a las bailarinas con valores normales.

- Prueba de Adams con escoliómetro (Figura 2): la prueba de Adams consiste en una flexión anterior de tronco desde bipedestación manteniendo el contacto entre los dorsos de ambas manos. Observamos la columna desde una posición tanto craneal como caudal, evaluando la presencia de asimetrías de volumen entre ambos hemicuerpos. Ante la presencia de asimetrías el escoliómetro indicará los grados de rotación en ese nivel.



**Figura 2. Medición de gibas con escoliómetro**

- Test de Craig (Figura 3): se sitúa al sujeto en decúbito prono con la cadera en posición neutra y rodilla en flexión hasta localizar por palpación el trocánter mayor. Se determina en que punto de rotación medial o lateral de la cadera el trocánter se muestra más prominente (situado en el acetábulo de manera óptima). Se considera que el fémur está en retroversión si se encuentra en RE con más de  $15^\circ$  de ángulo entre la vertical y el eje longitudinal de la tibia. Si esto ocurre en RI, el cuello del fémur presentaría una anteversión. Se determina goniométricamente el ángulo que forma la vertical con la línea de la tibia que pasa por la tuberosidad tibial anterior, con la rodilla flexionada a  $90^\circ$ .



**Figura 3. Test de Craig**

- Test de Beighton: consiste en 5 pruebas (4 de ellas se repiten con el lado contrario) que se le realizarán a la bailarina, de las cuales se obtendrá 1 punto por cada prueba positiva. Podrá obtener hasta un total de 9 puntos. 1) hiperextensión de codo de más de  $10^\circ$ , 2) tocar el antebrazo con el pulgar y la muñeca en flexión, 3) extensión pasiva del dedo índice de más de  $90^\circ$ , 4) hiperextensión de rodillas en decúbito supino de  $10^\circ$  o más, 5) flexión de tronco anterior con rodillas estiradas hasta tocar el suelo con las palmas. Si se consigue una puntuación de al menos 4/9, la prueba es positiva y se considera presencia de hiperlaxitud generalizada (43).

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

- **Dance Functional Outcome Survey para bailarines españoles (DEFOS-sp)** (ANEXO VII) (40,43,44):

Se proporcionará a las participantes junto con el cuestionario inicial previamente al programa, y también una vez finalizado como parte de la valoración final para conocer la funcionalidad tanto en las AVDS como en la técnica del ballet.

- **ROM de cadera:**

Se determinarán los rangos de amplitud articular en los parámetros de flexión, extensión, ABD, ADD, RE y RI de cadera, de manera pasiva para evaluar la movilidad de la articulación. Se utilizará un goniómetro para objetivarlos.

- Flexión y extensión: En ambos se coloca el fulcro en el trocánter mayor, para la flexión, el sujeto se colocará en decúbito supino y para la extensión en decúbito prono. Ambas mediciones se realizarán con rodilla flexionada.
- ABD y ADD: Pediremos que se sitúe en supino con el fulcro en la EIAS.
- RE y RE: El participante se colocará en decúbito prono, la pelvis estabilizada y cadera en posición neutra con las rodillas flexionadas a 90°. Se posiciona el eje del goniómetro sobre la cara anterior de la rótula y el brazo siguiendo la línea de la tibia. Desde ahí se imprimen las rotaciones de cadera (37).

- **Fuerza musculatura de la cadera** (Figuras 4 y 5):

Se evaluará la fuerza isométrica de flexores, extensores, abductores, aductores y rotadores de la cadera a través un dinamómetro de mano (*Hoggan Health MicroFET 3 Dynamometer*). Para medir la fuerza de extensores, rotadores internos y externos, el paciente se colocará en decúbito prono y le solicitará que imprima una fuerza máxima contra la almohadilla del dinamómetro durante 5 segundos. El fisioterapeuta estabilizará la pelvis con la otra mano. Para medir la fuerza de abductores y aductores el bailarín se colocará en decúbito supino y para la evaluación de flexores de cadera en posición de sedestación. Se realizarán tres ensayos de cada grupo muscular (con 5 segundos de descanso entre ensayo) y se registrará la puntuación media entre las 3. Entre cada grupo muscular se hará un descanso de 30 segundos (46,47).



**Figura 4. Medición de fuerza en RI**



**Figura 5. Medición de fuerza en flexores**

- **Prueba descenso dos piernas de Kendall (Figura 6):**

Se posicionarán en decúbito supino con las caderas a  $90^{\circ}$  y rodillas estiradas. Posteriormente empezarán a descender las piernas de manera lenta y controlada hasta que la parte baja de la espalda empiece a arquearse y la pelvis se incline hacia delante (evaluado por palpación del fisioterapeuta). Los valores de la prueba se medirán con un goniómetro, el cual estará colocado de la siguiente manera: fulcro en trocánter mayor, brazo fijo en la línea media lateral de la pelvis y brazo móvil siguiendo la línea que va hacia el epicóndilo lateral del fémur (37).



**Figura 6. Prueba descenso dos piernas de Kendall**

- **Y Balance Test:**

Durante la ejecución de la prueba se evalúa la pierna de apoyo.

Se marcan tres cintas, una en dirección anterior y otras dos a  $135^{\circ}$  en dirección postero-medial y postero-lateral. Con apoyo sobre una pierna en el centro, se solicitará que alcancen la dirección que se les indica mientras mantienen la postura de la pierna de apoyo y las manos apoyadas sobre las crestas iliacas. Se realizarán 3 pruebas con cada pierna, con descanso de 1 minuto entre ellas, y se registra la distancia mayor en cm que alcancen para cada dirección. La prueba será errónea si se desestabilizan a nivel del

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

tronco y MMSS, levantan o mueven el pie de apoyo o si el alcance de la pierna no es un toque sutil, sino que apoya el pie para estabilizarse (39).

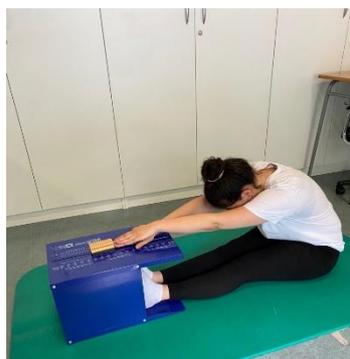
- **Triple salto medial:**

Los bailarines deberán realizar 3 saltos consecutivos hacia medial con una pierna y las manos apoyadas sobre las crestas iliacas, sin detenerse entre cada salto, con excepción del aterrizaje final, el cual tiene que ser controlado. Se les indicará que deben alcanzar la máxima distancia posible. Se medirá la distancia entre la región lateral del talón de inicio y final en centímetros. Se completarán tres pruebas válidas y se registrará la media de los 3 valores obtenidos. La prueba será errónea si se desestabilizan a nivel de tronco o MMSS o si el aterrizaje no es controlado y apoyan el MI que no se está evaluando (40,48).

- **Extensibilidad de isquiotibiales (Figura 7):**

Se medirá la flexibilidad de la musculatura isquiotibial de manera bilateral, necesaria para llevar a cabo la mayoría de las posiciones o ejercicios de ballet:

- Sit and Reach: La bailarina se colocará en posición de sedestación con las rodillas estiradas y los pies apoyados con la planta sobre un cajón de medición. Desde ahí se realizará una espiración profunda a la vez que lleva los brazos hacia delante mientras realiza una flexión de cadera y tronco máximas. Deberá aguantar en esa posición 2 segundos sin doblar las rodillas para que la prueba sea válida. El cajón marcará la distancia en centímetros desde los pies hasta el dedo índice de la bailarina en la posición máxima de la prueba.



*Figura 7. Sit and Reach*

## 5.9 MEDICIONES E INTERVENCIÓN.

### 5.9.1 Mediciones:

#### Evaluación inicial:

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

Las mediciones iniciales serán realizadas por un equipo formado por 3 fisioterapeutas. Se llevarán a cabo entre el 1 de noviembre y el 22 de diciembre, reservando dos días para los integrantes de cada escuela de danza y la última semana para que acudan aquellos que no pudieron antes.

Ni los evaluadores encargados de medir, ni los sujetos conocerán a que grupo de estudio pertenecen para así evitar posibles sesgos. Solo el investigador principal será conocedor de ese dato durante el proceso de medición.

Los sujetos acudirán a clases de danza a una de las escuelas que impartan clases de ballet dentro de la ciudad de A Coruña y su área metropolitana, por lo que las mediciones se realizarán en la misma ciudad para ser accesible a todos los participantes, concretamente en un espacio habilitado para ello en la Facultad de Fisioterapia de la UDC. Se les facilitará en el dossier informativo la localización e indicaciones para llegar al punto de medición, así como las conexiones de transporte para llegar hasta él.

La evaluación seguirá el orden en que se presentaron las variables, además se recogerán los datos obtenidos en la ficha de evaluación (ANEXO VI).

#### **Evaluación final:**

Para la evaluación final, se citará a los sujetos una vez finalizado el programa, en el mismo espacio y contexto donde se realizaron las mediciones iniciales. Estas se llevarán a cabo entre el 1 de abril y el 31 de mayo, por los mismos 3 fisioterapeutas que participaron en la evaluación inicial. Se repetirá la secuencia de medición registrando los resultados en la ficha de evaluación. Además, se solicitará que cubran el cuestionario inicial y cuestionario DEFOS-sp de nuevo.

Una vez terminada la evaluación final, de cara a realizar un seguimiento en la temporada siguiente, se enviará un mensaje instantáneo al móvil de contacto el último día de la semana. Ese enlace las redirigirá a un formulario online, donde se les preguntará si continúan practicando ballet y con qué frecuencia, si siguen realizando el programa por su cuenta, durante cuantas horas, si han experimentado molestias en la cadera/ingle o si se han lesionado en esa o alguna otra región (<https://forms.office.com/e/bzW80ac5nn>).

#### **Seguimiento:**

Además de la información recopilada mediante el cuestionario mencionado anteriormente, se llevarán a cabo unas terceras mediciones en los meses de abril y mayo de la temporada siguiente, con el objetivo de evaluar los efectos a medio plazo de nuestro programa de intervención.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

### **5.9.2 Intervención:**

Durante el programa de intervención de 8 semanas, el GC seguirá con su práctica habitual de danza, y al GI, se le instruirá un programa de ejercicio terapéutico enfocado a mejorar la fuerza de la musculatura proximal y MMII, además de aumentar el control o estabilidad de la región lumbopélvica.

La ejecución del programa será supervisada por el investigador principal durante un día a la semana, y realizado de forma autónoma por parte de las bailarinas, los otros dos días que acudan a clases de ballet. Las bailarinas que solo acudan a clases dos días a la semana, se les propondrá que realicen los ejercicios otro día de forma adicional en sus domicilios, de manera que todas las bailarinas realizarán el programa con una frecuencia de 3 días a la semana.

Se exigirá un cumplimiento del programa de al menos el 80%, tanto para las bailarinas que realizan los ejercicios siempre en la escuela, como para las que un día a la semana hacen trabajo en domicilio. En el caso de no completarlo, sus datos no formarán parte del estudio. Para facilitar este control, pediremos que cubran un registro de cumplimiento de la pauta (ANEXO VIII) que deberán entregar a los evaluadores en las mediciones finales.

Durante el mes de enero, serán citados los grupos de ballet que han sido seleccionados para el GI en sus escuelas de danza, 30 minutos antes del inicio de sus clases para explicar el programa y sus evoluciones, así como para resolver posibles dudas. Para facilitar el aprendizaje y la correcta ejecución del programa, tendrán a su disposición unos videos explicativos de cada uno de los ejercicios ( [https://www.youtube.com/channel/UCI4LxF0s6yBwaG\\_iUyulL3g](https://www.youtube.com/channel/UCI4LxF0s6yBwaG_iUyulL3g) ), de manera que puedan ser revisados durante toda la duración del estudio.

El programa que se llevarán a cabo en los 20 minutos previos a la clase habitual seguirá una progresión por fases, concretamente estará formado por 4 niveles de dificultad o exigencia incremental. Cada fase tendrá una duración de 2 semanas, es decir de 6 sesiones. Dentro de un mismo grupo de clase, a la bailarina o bailarinas que no sean capaces de finalizar la ejecución de los ejercicios de una fase, el fisioterapeuta encargado de la intervención bajo su criterio técnico les indicará que realicen el ejercicio de la fase inmediatamente anterior. Los ejercicios las 4 fases seguirán la misma estructura y la progresión de cada uno dependerá del peso o resistencia empleada, repeticiones, velocidad, base de apoyo etc.

El conjunto de ejercicios que forman parte del programa, han sido diseñados por el investigador principal, además contar con el aval de los resultados alcanzados en otros

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

trabajos de investigación que han evaluado programas que han resultado efectivos para la prevención de lesiones en bailarinas. Cada uno de ellos se detalla a continuación:

**1. Plancha lateral:** *2 repeticiones hacia cada decúbito lateral, con descanso de 30 segundos entre repetición = 5 minutos*

Fase 1 y 2: Plancha lateral con apoyo de codo (30"-45")

- Decúbito lateral con codo apoyado en colchoneta a la altura del hombro y brazo supra lateral con mano apoyada en cresta ilíaca.
- Despegar cadera de la colchoneta activando abdomen y aguantar la posición durante 30 segundos sin desestabilizarse en la fase 1 y aumentando a 45 segundos en la fase 2.

Fase 3: Plancha lateral con *dynair* (45")

- Ídem a la fase anterior, pero con *dynair* debajo del codo para aumentar la base inestable y la exigencia del ejercicio.

Fase 4: Plancha lateral con ABD de la pierna supralateral (45") (Figura 8).

- Plancha lateral con apoyo de codo en colchoneta mientras se realiza movimiento de ABD-ADD sin perder el control de la musculatura proximal.



**Figura 8. Ejercicio plancha lateral fase 4**

**2. Ejercicio de la almeja/ *monster walk*:**

Fase 1 y 2: Ejercicio de la almeja con banda elástica (Figura 9).

- En decúbito lateral sobre la colchoneta y con banda elástica en la región distal del muslo. Realizar aperturas hacia ABD y RE de cadera manteniendo los pies en contacto. En fase 1 utilizaremos banda elástica de menos resistencia que en la fase 2.
- *2 series de 15 repeticiones con cada pierna y descanso de 15 segundos entre cada serie*

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.



**Figura 9. Ejercicio de la almeja fase 1 y 2**

Fase 3: *Monster walk* con banda elástica región distal del muslo (Figura 10).

- En bipedestación, con pies separados en ancho de caderas y con banda elástica en la región distal del muslo. Realizamos desplazamientos laterales con ligera flexión de tronco de (45°) con apertura y cierre de piernas sin realizar flexión de cadera.
- (5 aperturas hacia un lado y 5 de regreso a la posición inicial) x 3



**Figura 10. *Monster walk* fase 3**

Fase 4: *Monster walk* con banda elástica región distal de la pierna

- Ídem que en la fase 3 pero con banda elástica en región distal de la pierna para trabajo más global de MI.

### **3. Puente glúteo:**

Fase 1: Puente glúteo en decúbito supino.

- Tumbados en decúbito supino con triple flexión de MMII. Se eleva la pelvis de la colchoneta hasta quedar alineada con hombro y rodilla y se regresa a posición inicial.
- 3 series de 15 repeticiones con descanso de 15 segundos entre series.

Fase 2: Puente glúteo en decúbito supino con peso en abdomen (Figura 11).

- Ídem a la fase anterior, pero sujetando una pesa o balón medicinal sobre el abdomen.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.



**Figura 11. Puente glúteo en fase 2**

**Fase 3: Puente glúteo unipodal**

- Realizar la elevación de la pelvis con una pierna estirada a 45°.
- 3 series de 5 repeticiones con cada pierna y descanso de 30 segundos entre series.

**Fase 4: Puente glúteo unipodal con *dynair*** (Figura 12).

- Ídem a la fase anterior, pero con *dynair* debajo de la cintura escapular

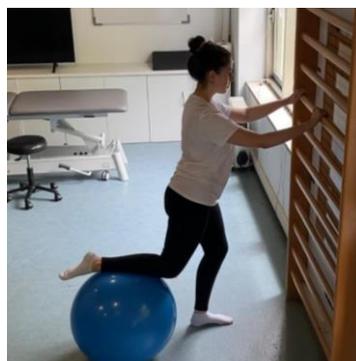


**Figura 12. Puente unipodal con *dynair***

- 4. Sentadilla unipodal con pelota:** 2 series de 10 repeticiones con cada pierna con descanso de 15 segundos entre series.

**Fase 1: Sentadilla unipodal con pelota y apoyo de manos.** (Figura 13).

- En bipedestación, con región anterior de la pierna apoyada en pelota.
- Realizamos flexión de la pierna de apoyo, llevamos la pierna de la pelota hacia extensión de cadera y regresamos a la posición inicial.



**Figura 13. Sentadilla unipodal fase 1**

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

Fase 2: Sentadilla unipodal con pelota sin apoyo de manos.

- Ídem a la fase anterior con manos abrazando nuestros hombros.

Fase 3: Sentadilla unipodal en pelota con kettlebell.

- Sujetamos kettlebell con nuestras manos pegado al pecho.

Fase 4: Sentadilla unipodal en pelota y movimiento de MMSS (Figura 14).

- Hacer un empuje hacia delante y regreso de forma rápida del kettlebell que tenemos sujeto con las manos en el máximo punto de estiramiento de psoas para desestabilizar.



**Figura 14. Sentadilla unipodal fase 2**

**5. Deslizamiento lateral con disco:**

Fase 1: ABD-ADD con disco deslizante

- En bipedestación, piernas separadas en ancho de cadera, con una de ellas apoyada en el suelo y la otra en un disco deslizante.
- Voy hacia ABD y ADD con el MI móvil, a la vez que mantengo la alineación del MI de apoyo con la rodilla ligeramente flexionada.
- *2 series de 8 repeticiones con cada pierna y descanso de 15 segundos entre series*

Fase 2: ABD- ADD con disco deslizante

- Ídem a la fase anterior, pero añadiendo una serie más con cada pierna

Fase 3 y 4: ABD- ADD con disco deslizante y dynair (Figura 15).

- Ídem a los ejercicios y progresiones de las fases 1 y 2 respectivamente, pero colocando un *dynair* en el pie de apoyo para aumentar la exigencia de control lumbopélvico y propiocepción.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.



**Figura 15. Deslizamiento laterales fase 3 y 4**

A continuación, en la tabla 3, se recoge la estructura y composición del programa de ejercicios:

<b>Tabla 3. Estructura y composición del programa</b>				
<b>Ejercicio</b>	<b>FASE 1 (semana 1 y 2)</b>	<b>FASE 2 (semana 3 y 4)</b>	<b>FASE 3 (semana 5 y 6)</b>	<b>FASE 4 (semana 7 y 8)</b>
1	Plancha lateral (codo)	Plancha lateral (codo)	Plancha lateral con <i>dynair</i>	Plancha con ABD de MI
2	Ejercicio almeja banda	Ejercicio almeja banda	<i>Monster walk</i> banda proximal	<i>Monster walk</i> banda distal
3	Puente glúteo supino	Puente glúteo con peso	Puente unipodal	Puente unipodal con <i>dynair</i>
4	Sentadilla con pelota	Sentadilla con pelota sin apoyo	Sentadilla con pelota y <i>Kettlebell</i>	Sentadilla con pelota, <i>kettlebell</i> y movimiento de MMSS
5	Deslizamiento lateral con disco	Deslizamiento lateral con disco	Deslizamiento lateral con disco y <i>dynair</i>	Deslizamiento lateral con disco y <i>dynair</i>

*Nota: MI: miembro inferior; MMSS: miembros superiores*

Una vez que finalicen las 8 semanas de intervención, se facilitará por correo electrónico a los participantes que hayan formado parte del GI, y que, por tanto, hayan realizado el programa de ejercicios preventivo de lesiones, una breve encuesta que pretende evaluar

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

el grado de satisfacción con el mismo (ANEXO IX). Esta encuesta será entregada a los evaluadores cuando los participantes acudan a la medición final.

#### **5.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS:**

Se utilizará el software *IBM SPSS Statistics* (version 27.0, *SPSS Science Inc*, Chicago, Ill, USA) para el análisis estadístico de los datos. En primer lugar, se llevará a cabo un análisis descriptivo de las variables cuantitativas (media, desviación estándar, mediana y rango), así como la distribución de frecuencias de las variables categóricas.

En relación al recuento lesional, se calculará por una parte la frecuencia observada en cada uno de los grupos (experimental y control), y cuya relación permitirá calcular el riesgo relativo (RR) de cada uno junto con su intervalo de confianza al 95%. Si el cociente arroja valores superiores a 1 debe interpretarse como mayor riesgo de ocurrencia del evento, mientras que valores por debajo de 1 indicarían que una disminución del riesgo o factor protector. Cuando la horquilla descrita por el IC95% no incluye el valor 1 significaría que existe una diferencia estadísticamente significativa. Por otra parte, se calculará la tasa de incidencia para cada uno de los grupos (los expuesto y los no expuestos al programa preventivo), dividiendo los casos entre el sumatorio de horas de exposición total, expresándolo en lesiones por cada 1000 horas de práctica de ballet.

En relación a las variables que constituyen marcadores de riesgo, todas ellas medidas a través de variables cuantitativas continuas (rangos, fuerza, equilibrio dinámico, control motor, extensibilidad de isquiotibiales), por lo que en primer lugar se comprobará la distribución de los datos para cada variable contrastando su ajuste a la curva normal, empleando para ello el test de Kolmogorov-Smirnov (grupos de más de 50 sujetos).

A continuación, se llevará cabo la comparación de medias entre los dos grupos definidos recurriendo a la prueba T de Student para muestras independientes o al test U de Mann-Whitney, en función de si los datos cumplen o no con el requisito de parametricidad, respectivamente, comprobando que ambos grupos resultan homologables en el momento de comenzar el estudio. Al finalizar el programa y en la medición de seguimiento, se repetirán de nuevo dichos contrastes, además de llevar a cabo una comparación de medias con la prueba T de Student para muestras relacionadas o el equivalente no paramétrico test de Wilcoxon con el objetivo de evaluar los cambios ocurridos dentro de cada uno de los grupos.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

En último lugar, se realizará un análisis descriptivo en términos de frecuencias y promedio de las variables adherencia al programa y satisfacción con el mismo, exclusivamente en el caso del grupo experimental.

#### **5.11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO:**

Este proyecto de investigación puede ir de la mano de una serie de limitaciones que pueden condicionar el correcto desarrollo del estudio, entre las que se encuentran las siguientes:

1. El horario de desarrollo del programa de ejercicios.

Como se detalló anteriormente, los ejercicios se llevarán a cabo en los 20 minutos previos a su clase de danza habitual, lo que puede suponer una limitación para alguna de las bailarinas o para sus familias, ya que como es común a esas edades, pueden tener otra actividad o compromiso que les impida llegar a la hora.

2. El espacio donde se desenvuelve el programa.

Algunas escuelas pueden no disponer de un aula libre para realizar los ejercicios, ya que la frecuencia de las clases suele ser de una hora, y justo a la finalización de una de ellas, tiene comienzo la siguiente, ya sea de esa modalidad o de otro tipo de baile.

3. Tratarse de un programa semisupervisado.

Durante 2 de los 3 días por semana que se realiza el estudio, las bailarinas llevan a cabo los ejercicios por su cuenta, además de llevar ellas el control del cumplimiento del programa a través de la hoja de registro (ANEXO IX). Esto puede suponer que la realización o dosificación de los ejercicios durante esos días no sea idónea, y/o que se produzcan errores a la hora de registrarlo por diversos motivos. Esta limitación se hará más considerable en la temporada de seguimiento, donde existe la posibilidad de que no continúen con la realización de los ejercicios.

4. Riesgo de abandono de la población de estudio.

Al tratarse de un estudio voluntario, en el cual los representantes firman una hoja de consentimiento informado (ANEXO V) que dice que pueden abandonar la investigación en cualquier momento y por cualquier motivo, resulta posible que sujetos de estudio no continúen, ya sea porque no siguen con su práctica de danza o porque deciden desvincularse de la investigación. Esta posibilidad también se hace más importante en el seguimiento, donde los sujetos pueden dejar de contestar a los formularios.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

5. Potencial heterogeneidad de las muestras.

Al evaluar variables independientes que pueden tener influencia en las lesiones de cadera en las bailarinas, como la escoliosis, versión femoral o la hiperlaxitud, e incluir en la muestra de estudio participantes que las presenten en diferentes grados, una vez finalizado el programa los resultados pueden verse sesgados. Sin embargo, el hecho de medirlas y controlarlas puede proporcionarnos información adicional que permita aumentar el conocimiento sobre la temática, la cual resulte útil para futuras investigaciones.

6. Período de duración del estudio breve.

La duración del estudio tiene un total de 2 temporadas, lo que sumado a que las lesiones en la cadera de las bailarinas mayoritariamente se dan por uso excesivo y tienden a manifestarse y a hacerse incapacitantes después de años de experiencia, puede ser que no se observen grandes cambios con respecto a la variable de lesión estudiada durante el periodo de seguimiento. Sin embargo, si se obtendrá información de interés sobre si las posibles mejoras que se produzcan con respecto a los factores de riesgo para lesionarse en la cadera se mantienen en un periodo de un año post-intervención.

## 6. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO:

AÑO	2023								2024																2025																															
MES	S		O		N		D		E		F		M		A		M		J		J		A		S		O		N		D		E		F		M		A		M															
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Selección de la muestra	█	█	█	█	█	█	█	█																																																
Mediciones iniciales					█	█	█	█																																																
Explicación del programa									█	█																																														
Desarrollo del programa											█	█	█	█	█	█																																								
Mediciones finales															█	█	█	█	█	█																																				
Evaluación de seguimiento																																																								
Mediciones seguimiento																																															█	█	█	█						

## 7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

En el presente estudio, se otorga gran importancia a la protección de los participantes, especialmente por ser estos menores de edad. Para que se dé un contexto de bienestar, informaremos tanto a los participantes como a sus representantes de los objetivos, desarrollo y resultados esperados, así como de los riesgos e inconvenientes de este (ANEXO III). Además, siempre podrán contactar con el investigador u otra persona autorizada para hacer preguntas o aclarar cualquier duda.

Con respecto a esto, atendiendo a la Ley 14/2007, del 3 de julio, de Investigación biomédica, se presentará solicitud de autorización del estudio al Comité Ético de Investigación de Galicia a través de la Agencia Gallega de conocimiento en salud.

Una vez los tutores hayan leído toda la información sobre el estudio, se les facilitará el documento de consentimiento informado (ANEXO V) para que devuelvan firmado los representantes de cada participante, siempre y cuando estén de acuerdo con las condiciones del estudio, siguiendo la Ley 41/2002, del 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del individuo y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Por último, se garantizará la protección y confidencialidad de los datos de los participantes en base a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

## 8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO

Una vez obtenidos los resultados del estudio, conoceremos si un programa de ejercicio terapéutico complementario a la práctica de danza resulta efectivo para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet jóvenes. Si los objetivos se cumplen y la hipótesis principal se confirma, otras bailarinas ajenas al estudio, de características similares a las de este, podrán realizar el plan de ejercicios y obtener resultados beneficiosos con respecto a los factores de riesgo estudiados.

Además, después de la evaluación de seguimiento, podremos observar si el programa reduce la incidencia lesional de las bailarinas en el MI de manera global. Si fuese así, el programa podría ser aplicado como método de prevención primaria para reducir la incidencia lesional en los MMII de bailarinas de ballet adolescentes.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

Si el programa se quisiera aplicar a bailarinas de otras edades o de nivel profesional, así como de otra modalidad de danza, sería necesaria la realización de nuevos estudios de investigación que estudien esa población específica.

Finalmente, se espera que este estudio pueda sentar las bases para futuras investigaciones con objetivos preventivos de lesiones en población de ballet, además de fomentar el autocuidado de las bailarinas con respecto a su cuerpo a través de programas complementarios que disminuyan su riesgo lesional y alarguen su vida profesional en la danza.

## 9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez que se lleve a cabo el estudio y se obtengan una serie de resultados, se procederá a la divulgación de los mismos en congresos científicos y revistas de Fisioterapia.

### 9.1 CONGRESOS

Se recurrirá a congresos de la profesión de Fisioterapia, donde nuestra temática de estudio encaje con su temática habitual. Entre los congresos posibles se encuentran los siguientes:

- Congreso Nacional de Fisioterapia de la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF).
- Congreso Internacional de Fisioterapia y Medicina del Deporte.
- Congreso Internacional de Fisioterapia y Deporte (FYD)
- Congreso Internacional de Fisioterapia y Deporte *online*

### 9.2 REVISTAS

Futuros artículos que deriven de los resultados obtenidos en el presente estudio podrán ser publicados en revistas científicas que recojan artículos del ámbito de la Fisioterapia con un alto factor de impacto (FI) como las siguientes:

- **Sports Medicine**. ISSN 0112-1642. *Journal Impact Factor 2021: 11,928*
- **British Journal of Sports Medicine**. ISSN 0306-3674. *Journal Impact Factor 2021: 18,479*
- **Physical Therapy**. ISSN 0031-9023. *Journal Impact Factor 2021: 3,140*
- **Journal of Dance Medicine & Science**. ISSN 1089-313X. *Journal Citation Indicator 2021: 0,31*

## 10. MEMORIA ECONÓMICA

### 10.1 RECURSOS NECESARIOS

A continuación, en la tabla 4, se detallará el material necesario para llevar a cabo el estudio, tanto fungible como inventariable:

**Tabla 4. Recursos materiales necesarios**

Material fungible	Material inventariable
Papel	Camilla plegable
Bolígrafos	Báscula digital
Papel para camilla	Tallímetro ADE
Desinfectante de material	Dinamómetro de mano
Lápiz dermatográfico	Cinta métrica
Cinta adhesiva	Inclinómetro
	Dynair
	Banda elástica de resistencia
	Kettlebell
	Fitball
	Discos deslizantes
	Colchoneta

Con respecto a los recursos humanos, se recogen en la Tabla 5 aquellos que resultan necesarios para llevar a cabo el proyecto:

**Tabla 5. Recursos humanos necesarios**

Profesional	Labor en el estudio
Investigador principal	Encargado de analizar la información disponible sobre el tema y elaborar el proyecto, dar a conocer el estudio, reclutar la muestra, ofrecer información sobre el estudio y desarrollo del programa, además de controlar su correcta ejecución de manera presencial durante un día a la semana.
3 fisioterapeutas colaboradores	Encargados de realizar la evaluación inicial, final y de seguimiento en la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña.
Matemático especializado en estadística	Se encargará del análisis de los datos, así como de su interpretación.

## 10.2 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO

La distribución del presupuesto total del estudio de manera de estimada y detallada se expone a continuación en la tabla 6, sumando el coste de los recursos económicos y humanos:

<b>Tabla 6. Distribución y estimación el presupuesto total</b>				
	<b>Material</b>	<b>Marca/ Modelo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Coste</b>
<b>Recursos materiales fungibles</b>	Papel	Copy Paper, A4, 80gr, 500 hojas	5	32,90 €
	Bolígrafo	BIC cristal (1,0 mm)	50	13,45 €
	Papel camilla	Renova de 60 m y 500mm de ancho	5	34,49 €
	Desinfectante	BACTERISAN Germosan Nor BP3 5L	1	12,95 €
	Lápiz dermatográfico	Gima varios colores	6	5,40 €
	Cinta adhesiva	Tesapack fuerte (66 m x 50 mm)	3	8,40 €
<b>Recursos materiales inventariables</b>	Camilla plegable	Camilla plegable de aluminio BASIC PLUS 186 x 60 cm	2	230 €
	Báscula digital	Beurer. Bascula de cristal	1	36,30 €
	Tallímetro	Tallímetro telescópico de columna ADE	1	12,50 €
	Dinamómetro	microFET®3	1	2250 €
	Cinta métrica	Cinta métrica 1,5m x 2cm	4	12 €
	Cajón para prueba <i>Sit and Reach</i>	Baseline® Sit n' Reach® Trunk Flexibility Box	1	123,46 €
	Dynair	TOGU Dyn-Air. Azul 33cm	60	2220 €
	Banda elástica	Rollo de 50 yardas. Theraband	3	440 €
	Kettlebell	CORENGTH 4kg. Decathlon.	60	900 €
	Fitball	VIMAS SPORT Fitball 75 cm. Decathlon.	60	915 €
	Discos deslizantes	INDIGO 17,8 cm Decathlon (pack 2)	35	315 €
	Colchoneta	Esterilla colchoneta 140x50cm 6,5mm. Decathlon.	60	240 €
<b>Recursos Humanos</b>	<b>Profesional</b>	<b>Salario mensual</b>	<b>N.º meses</b>	<b>Coste total</b>
	Investigador principal	2550,15 €	12	30601,8 €
	3 fisioterapeutas colaboradores	1821,13 €	6	32780,34 €
	Matemático estadístico	1821,13 €	2	3642,26 €
<b>ESTIMACIÓN DEL COSTE TOTAL DEL ESTUDIO</b>				<b>74826,25 €</b>

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

Los salarios de los recursos humanos se ajustan a lo contemplado en la *Resolución de 24 de agosto de 2021, de la Dirección General de Relaciones Laborales, por la que se dispone la inscripción en el registro y la publicación del Acuerdo sobre la clasificación profesional y las condiciones retributivas del personal investigador y del personal de apoyo a la investigación* (Diario Oficial de Galicia de 17 de septiembre de 2021).

### **10.3 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN**

Para financiar este estudio, se recurrirá a posibles instituciones que hayan colaborado anteriormente con la investigación y la ciencia, y expresaremos nuestro interés en que colaboren con la nuestra. Algunos ejemplos de ellas son:

- En el ámbito público:
  - Xunta de Galicia
  - Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia (COFIGA)
  - Ministerio de ciencia e innovación
  - Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
  
- En el ámbito privado:
  - Fundación Amancio Ortega
  - Obra Social “La Caixa”
  - Fundación Barrié
  - Fundación Banco Santander

Además, solicitaremos previamente a la Facultad de Fisioterapia de la UDC, habilitar un espacio para realizar las mediciones de los participantes, así como a las escuelas de danza de A Coruña que permitan la realización de reuniones y desenvolvimiento del programa en sus instalaciones.

## 11. Bibliografía:

1. Curley AJ, Engler ID, McClincy MP, Mauro CS. Hip Pain in Ballet Dancers: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1 de diciembre de 2022;30(23):1123-30.
2. Singh Y, Pettit M, El-Hakeem O, Elwood R, Norrish A, Audenaert E, et al. Understanding hip pathology in ballet dancers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* octubre de 2022;30(10):3546-62.
3. Trentacosta N, Sugimoto D, Micheli LJ. Hip and Groin Injuries in Dancers: A Systematic Review. *Sports Health Multidiscip Approach.* septiembre de 2017;9(5):422-7.
4. L. Biernacki J, Straccolini A, Fraser J, J. Micheli L, Sugimoto D. Risk Factors for Lower-Extremity Injuries in Female Ballet Dancers: A Systematic Review. *Clin J Sport Med [Internet].* 24 de diciembre de 2018 [citado 14 de abril de 2023]; Publish Ahead of Print. Disponible en: <https://journals.lww.com/00042752-900000000-99082>
5. Vera AM, Nho SJ, Mather RC, Wuerz TH, Harris JD. Hip Instability in Ballet Dancers: A Narrative Review. *J Dance Med Sci.* 15 de septiembre de 2021;25(3):176-90.
6. Kolokythas N, Metsios GS, Galloway SM, Allen N, Wyon MA. 11+ Dance: A Neuromuscular Injury Prevention Exercise Program for Dancers. *Strength Cond J.* octubre de 2022;44(5):1-9.
7. Bronner S. Injury Characteristics in Pre-Professional Modern Dancers - Prospective Study of Differences Due to Sex, Training Year, and External Causal Mechanisms. *J Dance Med Sci.* 15 de junio de 2021;25(2):117-30.
8. Zaletel P, Sekulić D, Zenić N, Esco M, Šajber D, Kondrič M. The association between body-built and injury occurrence in pre-professional ballet dancers – Separated analysis for the injured body-locations. *Int J Occup Med Environ Health [Internet].* 25 de enero de 2017 [citado 13 de abril de 2023]; Disponible en: <http://www.journalssystem.com/ijomeh/The-association-between-body-build-and-injury-occurrence-in-pre-professional-ballet-dancers-separated-analysis-for-the-injured-body-locations,61566,0,2.html>
9. Smith PJ, Gerrie BJ, Varner KE, McCulloch PC, Lintner DM, Harris JD. Incidence and Prevalence of Musculoskeletal Injury in Ballet: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med.* 1 de julio de 2015;3(7):232596711559262.
10. Yin AX, Sugimoto D, Martin DJ, Straccolini A. Pediatric Dance Injuries: A Cross-Sectional Epidemiological Study. *PM&R.* abril de 2016;8(4):348-55.
11. William J. Dawson. Kocher MS, Solomon R, Lee HM, Micheli LJ, Solomon J, Stubbs A: Arthroscopic debridement of hip labral tears in dancers. :323 words.
12. Smith TO, de Medici A, Oduoza U, Hakim A, Paton B, Retter G, et al. National survey to evaluate musculoskeletal health in retired professional ballet dancers in the United Kingdom. *Phys Ther Sport.* enero de 2017;23:82-5.
13. Leanderson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE, Johansson SE, Sundquist K. Musculoskeletal injuries in young ballet dancers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* septiembre de 2011;19(9):1531-5.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

14. Negus V, Hopper D, Briffa NK. Associations between Turnout and Lower Extremity Injuries in Classical Ballet Dancers. *Res Rep.* 2005;35(5).
15. Nilsson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE. The injury panorama in a Swedish professional ballet company. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* julio de 2001;9(4):242-6.
16. Bowerman E, Whatman C, Harris N, Bradshaw E, Karin J. Are maturation, growth and lower extremity alignment associated with overuse injury in elite adolescent ballet dancers? *Phys Ther Sport.* noviembre de 2014;15(4):234-41.
17. Roussel N, De Kooning M, Schutt A, Mottram S, Truijen S, Nijs J, et al. Motor Control and Low Back Pain in Dancers. *Int J Sports Med.* 7 de septiembre de 2012;34(02):138-43.
18. Gamboa JM, Roberts LA, Maring J, Fergus A. Injury Patterns in Elite Preprofessional Ballet Dancers and the Utility of Screening Programs to Identify Risk Characteristics. *J Orthop Sports Phys Ther.* marzo de 2008;38(3):126-36.
19. Twitchett E, Angioi M, Wyon M. Does Physical Fitness Affect Injury Occurrence and Time Loss Due to Injury in Elite Vocational Ballet Students? 2010;14(1).
20. Steinberg N, Siev-ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, et al. Extrinsic and intrinsic risk factors associated with injuries in young dancers aged 8–16 years. *J Sports Sci.* marzo de 2012;30(5):485-95.
21. Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, et al. Injuries in Female Dancers Aged 8 to 16 Years. *J Athl Train.* 1 de enero de 2013;48(1):118-23.
22. Steinberg N, Hershkovitz I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Siev-Ner I. Paratenonitis of the Foot and Ankle in Young Female Dancers. *Foot Ankle Int.* diciembre de 2011;32(12):1115-21.
23. Gupta A. An evaluation of differences in hip external rotation strength and range of motion between female dancers and non-dancers. *Br J Sports Med.* 1 de diciembre de 2004;38(6):778-83.
24. Plastino JG. Incorporating Dance Science into Technique Class and Performance Training. *J Phys Educ Recreat Dance.* diciembre de 1990;61(9):26-7.
25. Twitchett EA, Koutedakis Y, Wyon MA. Physiological Fitness and Professional Classical Ballet Performance: A Brief Review. *J Strength Cond Res.* diciembre de 2009;23(9):2732-40.
26. Mayes S, Smith P, Stuart D, Semciw A, Cook J. Hip Joint Cartilage Defects in Professional Ballet Dancers: A 5-year Longitudinal Study. *Clin J Sport Med.* noviembre de 2021;31(6):e335-41.
27. Mitchell RJ, Gerrie BJ, McCulloch PC, Murphy AJ, Varner KE, Lintner DM, et al. Radiographic Evidence of Hip Microinstability in Elite Ballet. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* junio de 2016;32(6):1038-1044.e1.
28. Charbonnier C, Kolo FC, Duthon VB, Magnenat-Thalmann N, Becker CD, Hoffmeyer P, et al. Assessment of Congruence and Impingement of the Hip Joint in

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

- Professional Ballet Dancers: A Motion Capture Study. *Am J Sports Med.* marzo de 2011;39(3):557-66.
29. Sutton-Traina K, Smith JA, Jarvis DN, Lee SP, Kulig K. Exploring Active and Passive Contributors to Turnout in Dancers and Non-Dancers. *Med Probl Perform Art.* 1 de junio de 2015;30(2):78-83.
  30. Hamilton D. Dance training intensity at 11-14 years is associated with femoral torsion in classical ballet dancers \* Commentary. *Br J Sports Med.* 1 de abril de 2006;40(4):299-303.
  31. Devitt BM, Smith BN, Stapf R, Tacey M, O'Donnell JM. Generalized Joint Hypermobility Is Predictive of Hip Capsular Thickness. *Orthop J Sports Med.* 1 de abril de 2017;5(4):232596711770188.
  32. Emery S, Cook J, Ferris AR, Smith P, Mayes S. Hip flexor muscle size in ballet dancers compared to athletes, and relationship to hip pain. *Phys Ther Sport.* julio de 2019;38:146-51.
  33. Harris JD, Gerrie BJ, Varner KE, Lintner DM, McCulloch PC. Radiographic Prevalence of Dysplasia, Cam, and Pincer Deformities in Elite Ballet. *Am J Sports Med.* enero de 2016;44(1):20-7.
  34. Nolton EC, Ambegaonkar JP. Recognizing and Managing Snapping Hip Syndrome in Dancers. *Med Probl Perform Art.* 1 de diciembre de 2018;33(4):286-91.
  35. Laible C, Swanson D, Garofolo G, Rose DJ. Iliopsoas Syndrome in Dancers. *Orthop J Sports Med.* 1 de agosto de 2013;1(3):232596711350063.
  36. Kalaycioglu T, Apostolopoulos NC, Goldere S, Duger T, Baltaci G. Effect of a Core Stabilization Training Program on Performance of Ballet and Modern Dancers. *J Strength Cond Res.* abril de 2020;34(4):1166-75.
  37. Yin AX, Geminiani E, Quinn B, Owen M, Kinney S, McCrystal T, et al. The Evaluation of Strength, Flexibility, and Functional Performance in the Adolescent Ballet Dancer During Intensive Dance Training. *PM&R.* julio de 2019;11(7):722-30.
  38. Rajic S, Legg HS, Maurus P, Nigg SR, Cleather DJ. The Effects of a 9-Week Hip Focused Weight Training Program on Hip And Knee Kinematics and Kinetics in Experienced Female Dancers. *J Hum Kinet.* 31 de octubre de 2020;75(1):29-39.
  39. Cofré-Fernández V, Burgos-Estrada N, Meneses-Hermosilla V, Ramirez-Campillo R, Keogh JW, Gajardo-Burgos R. Effects of a specific injury prevention neuromuscular training program for young female dancers. A randomized-controlled trial. *Res Sports Med.* 4 de marzo de 2023;31(2):90-100.
  40. Long KL, Milidonis MK, Wildermuth VL, Kruse AN, Parham UT. The Impact of Dance-Specific Neuromuscular Conditioning and Injury Prevention Training on Motor Control, Stability, Balance, Function and Injury in Professional Ballet Dancers: A Mixed-Methods Quasi-Experimental Study. *Int J Sports Phys Ther [Internet].* 2 de abril de 2021 [citado 10 de mayo de 2023];16(2). Disponible en: <https://ijspt.scholasticahq.com/article/21150-the-impact-of-dance-specific-neuromuscular-conditioning-and-injury-prevention-training-on-motor-control-stability-balance-function-and-injury-in-pr>

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

41. Khoo-Summers L, Bloom NJ. Examination and treatment of a professional ballet dancer with a suspected acetabular labral tear: A case report. *Man Ther.* agosto de 2015;20(4):623-9.
42. Hübscher M, Zech A, Pfeifer K, Hänsel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular Training for Sports Injury Prevention: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc.* marzo de 2010;42(3):413-21.
43. Zurita Ortega F, Ruiz Rodríguez L, Martínez Martínez A, Fernández Sánchez M, Rodríguez Paiz C, López Liria R. Hiperlaxitud ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. *Reumatol Clínica.* enero de 2010;6(1):5-10.
44. Bronner S, Chodock E, Urbano IER, Smith T. Psychometric Properties of the Dance Functional Outcome Survey (DFOS): Reliability, Validity, and Responsiveness. *J Orthop Sports Phys Ther.* febrero de 2019;49(2):64-79.
45. de-la-Cruz-Torres B, Barrera-García-Martín I, Romero-Morales C, Bronner S. Cross-Cultural Adaptation of the Dance Functional Outcome Survey (DFOS) for Spanish Dancers. *Diagnostics.* 20 de marzo de 2020;10(3):169.
46. Kivlan BR, Carcia CR, Christoforetti JJ, Martin RL. COMPARISON OF RANGE OF MOTION, STRENGTH, AND HOP TEST PERFORMANCE OF DANCERS WITH AND WITHOUT A CLINICAL DIAGNOSIS OF FEMOROACETABULAR IMPINGEMENT.
47. Mentiplay BF, Kemp JL, Crossley KM, Scholes MJ, Coburn SL, Jones DM, et al. Relationship between hip muscle strength and hip biomechanics during running in people with femoroacetabular impingement syndrome. *Clin Biomech.* febrero de 2022;92:105587.
48. Kivlan BR, Carcia CR, Clemente FR, Phelps AL, Martin RL. RELIABILITY AND VALIDITY OF FUNCTIONAL PERFORMANCE TESTS IN DANCERS WITH HIP DYSFUNCTION.

## 12. ANEXOS

### □ ANEXO I: TABLA DE EXTRACCIÓN DE DATOS

Autor y título	Muestra	Intervención	Variables/instrumentos	Resultados
<p><b>Kalaycioglu T et al. (2018)</b></p> <p><b>“Effect of a Core Stabilization Training Program on Performance of Ballet and Modern Dancers”</b></p>	<p>24 bailarines de ballet y modernos de edad comprendida entre 18 y 24 años con al menos 7 años de experiencia de danza.</p> <p><u>Criterios de inclusión:</u> al menos 7 años de baile, 25 h de entramiento y ensayo de baile por semana.</p> <p><u>Criterios de exclusión:</u> lesiones en los tejidos blandos o en los huesos en los últimos 2 meses que comprometieron su actividad de baile y participar en algún programa adicional de resistencia, fuerza o potencia durante el periodo del estudio.</p>	<p>Duración de 8 semanas, con una frecuencia de 3 días a la semana y 45 a 60 min por día.</p> <p>2 días de trabajo supervisado por fisioterapeuta experimentado y otro día de trabajo por su cuenta.</p> <p>Ejercicios de fuerza, de trabajo de musculatura abdominal proximal del método Pilates en colchoneta y pelota suiza y ejercicios de equilibrio específicos de danza.</p> <p>Progresión: aumento de repeticiones, de superficies más inestables y ojos cerrados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento del salto vertical: Prueba de salto vertical.</li> <li>• Flexibilidad de los extensores lumbares e isquiotibiales: Sit and reach</li> <li>• Equilibrio dinámico: Y Balance</li> <li>• Propiocepción y coordinación: Máquina de sistema de sentadilla funcional (MRS-E0203)</li> <li>• Fuerza concéntrica de flexores y extensores de cadera: Dinamómetro isocinético (Isomed 2000)</li> </ul>	<p>Mejora significativamente estadística en el rendimiento de salto vertical, la propiocepción y durante las pruebas de coordinación. También se produjo una mejora significativa para las direcciones posteromedial y posterolateral durante la prueba de equilibrio.</p> <p>No se apreciaron diferencias en la flexibilidad ni en la fuerza de flexores de cadera de los bailarines entre antes y después del programa.</p> <p>Los valores de torque máximos de los músculos flexores de la cadera izquierda disminuyeron significativamente después del programa.</p>

<p><b>Yin AX et al. (2019)</b></p> <p><b>“The Evaluation of Strength, Flexibility, and Functional Performance in the Adolescent Ballet Dancer During Intensive Dance Training”</b></p>	<p>58 bailarines inscritos en un programa intensivo de ballet de edades comprendidas entre 12 a 17 años.</p>	<p>Duración de 5 semanas de programa intensivo de ballet, con una frecuencia de 6 días a la semana, aproximadamente 8 horas al día.</p> <p>Practica intensiva de ballet combinado con ejercicios de fortalecimiento musculatura proximal del método Pilates, entrenamiento con TRX y ejercicios de barra de ballet en medio acuático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza abdominal inferior: prueba de Kendall</li> <li>• Flexibilidad de las extremidades inferiores: goniometría</li> <li>• ROM extensión pasiva de cadera: prueba Thomas modificada</li> <li>• Técnica de la danza: evaluación de la alineación y Trendelenburg en <i>demi-plié</i> y <i>passé</i> en primera posición.</li> <li>• Equilibrio dinámico: SEBT</li> <li>• Potencia de MMII: prueba de salto vertical.</li> </ul>	<p>Se produjo una mejora significativa de la fuerza abdominal inferior, además de en la técnica funcional de danza debido a una correcta alineación.</p> <p>No se apreciaron diferencias significativas en cuanto al equilibrio dinámico y a la potencia de MMII.</p> <p>Se apreció una disminución en la extensión en las rotaciones pasivas de cadera.</p>
<p><b>Rajic S et al. (2020)</b></p> <p><b>“The Effects of a 9-Week Hip Focused Weight Training Program on Hip And Knee</b></p>	<p>22 bailarinas experimentadas.</p> <p>10 participantes pertenecieron al grupo de intervención (GI): Edad: 24,4 ± 6,3 años, masa corporal: 65,9 ± 5,6 kg, altura: 165,5 ± 5,8 cm).</p>	<p>Programa de 9 semanas de ejercicios, con una duración de 45 a 60 min de ejercicios de WSBS, HT, RDL, BOR, NHC.</p> <p>Intervención supervisada y dirigida por el primer autor.</p> <p>Sesión con 5 minutos de calentamiento con trote ligero y balanceos de brazos y piernas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinemática y cinética de la cadera y rodilla: Prueba de salto vertical</li> </ul>	<p>Los participantes del GI mejoraron su altura de salto vertical en un 11,5%.</p>

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

<p><b>Kinematics and Kinetics in Experienced Female Dancers”</b></p>	<p>12 participantes se asignaron al grupo control (GC): Edad: 22,9 ± 5,6 años, masa corporal: 57,4 ± 6,8 kg, altura corporal: 163,3 ± 5,4 cm)</p> <p><u>Criterios de inclusión:</u> Tener al menos 8 años de experiencia de danza, estar una compañía profesional, bailarines independientes, de nivel universitario o jubilados hace menos de 2 años.</p> <p><u>Criterios de exclusión:</u> Informar de lesiones que les impidieran bailar o no poder comprometerse con el programa de 9 semanas.</p>	<p>Posteriormente realizaron 10 minutos de ejercicios de preactivación. El programa se dividió en 3 fases; 1) alto volumen de repeticiones a 8RM, 2) y 3) menor volumen de repeticiones y porcentaje de carga más alto.</p>		
<p><b>Cofré-Fernández V et al. (2023)</b></p>	<p>14 bailarinas profesionales de 12 a 20 años de edad (altura: 1,57 ± 0.06 m, peso: 24,27 ± 2,79 kg).</p>	<p>Programa de 6 semanas, con una frecuencia de tres sesiones por semana de 30 min de duración cada una.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas antropométricas: altura (m), masa corporal (kg)</li> <li>• Equilibrio dinámico: Y Balance</li> </ul>	<p>En ambos grupos se produjo una mejora del equilibrio dinámico, menos en la dirección anterior del grupo control, donde se produjo una</p>

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

<p><b>“Effects of a specific injury prevention neuromuscular training program for young female dancers. A randomized-controlled trial”</b></p>	<p>Se asignaron aleatoriamente 7 de ellas a un GC y 7 a un GI.</p> <p><u>Criterios de inclusión:</u> completar más de 6 h a la semana de entramiento de baile y asistir a más del 70% del programa.</p> <p><u>Criterios de exclusión:</u> Lesiones musculoesqueléticas que puedan limitar su actividad durante el programa y poseer antecedentes de cirugía en MMII.</p>	<p>El GC realizó un programa general utilizado previamente de manera efectiva para reducción del riesgo de lesiones en jugadores de futbol jóvenes</p> <p>El GI realizó un programa centrado en mejorar el control neuromuscular de los MMII, equilibrio estático y dinámico, propiocepción, fuerza, potencia y resistencia. El programa incluyó planchas, zancadas, sentadillas, saltos etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimetría de MMII: cinta métrica desde EIAS hasta maléolo lateral</li> </ul>	<p>disminución de la distancia alcanzada en cm.</p> <p>Además, las mejoras fueron significativamente mayores para el grupo de intervención para todas las direcciones de la pierna izquierda, además de en el equilibrio compuesto de la pierna derecha e izquierda.</p>
<p><b>Long KL et al. (2021)</b></p> <p><b>“The Impact of Dance-Specific Neuromuscular Conditioning and Injury Prevention Training on Motor</b></p>	<p>6 bailarines profesionales de una compañía de ballet clásico y contemporáneo los cuales se asignaron todos al GI.</p> <p><u>Criterios de exclusión:</u> Sufrir lesiones relacionadas con el baile antes de iniciar el programa.</p>	<p>Programa de 5 semanas, con una frecuencia de 2 veces por semana y 30 minutos de duración de cada sesión.</p> <p>La primera sesión de cada semana impartida por un fisioterapeuta, y la sesión restante a cargo de una bailarina con experiencia en dar clases de gimnasia en grupo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidad de la danza: DEFOS</li> <li>• Equilibrio dinámico: SEBT</li> <li>• Estabilidad de la cadera: Triple salto medial</li> <li>• Estabilidad de rodilla y tobillo: Salto frontal con una pierna.</li> <li>• Estabilidad de la extremidad superior: Prueba de estabilidad de</li> </ul>	<p>Se produjo una mejora significativa en DEFOS, SEBT bilateral, salto frontal con una pierna y prueba de cadena cinética cerrada de la extremidad superior.</p> <p>No se observaron cambios estadísticamente significativos en la prueba de triple salto medial con respecto a antes del programa.</p>

<p><b>Control, Stability, Balance, Function and Injury in Professional Ballet Dancers: A Mixed-Methods Quasi-Experimental Study”</b></p>		<p>El programa en un calentamiento dinámico, entrenamiento de agilidad, ejercicios pliométricos y entrenamiento de fuerza.</p> <p>Incluyó ejercicios como puentes, planchas, peso muerto con una sola pierna, zancadas, sentadillas, step ups y saltos. Posteriormente fue progresando a patrones de movimiento más específicos de la danza.</p>	<p>la extremidad superior de cadena cinética cerrada.</p>	<p>Se mantuvieron los cambios en el seguimiento de 4 meses para DEFOS, salto frontal, y SEBT de MI izquierdo.</p>
<p><b>Khoo-Summers L et al. (2015)</b></p> <p><b>“Examination and treatment of a professional ballet dancer with a suspected acetabular labral tear: A case report”</b></p>	<p>1 único caso de una bailarina de ballet profesional de 29 años con posible diagnóstico de desgarro de labrum acetabular de la cadera derecha después de exploración física y análisis de dolor (inguinal, agudo, punzante, acompañado de chasquidos y ocasionalmente de sensación de bloqueo de cadera).</p>	<p>Intervención de 6 sesiones.</p> <p>Incluye educación de posturas defectuosas y problemas de movimiento, práctica supervisada de baile y ejercicios para el domicilio para disminuir la tensión en el labrum y en las estructuras anteriores de cadera, además de ejercicios de fortalecimiento de iliopsoas, glúteo mayor y medio.</p> <p>No se detalló el programa de ejercicios proporcionado para realizar en el domicilio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensación de dolor: Escala numérica EVA.</li> </ul>	<p>Se produjo una disminución de la sensación de dolor de 7/10 a 0/10 en la escala numérica al finalizar el programa.</p>

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

□ ANEXO II: CARTEL INFORMATIVO

PROVINCIA DE  
A CORUÑA

**Temporadas  
2023-2024 y  
2024-2025**

**PROGRAMA DE  
PREVENCIÓN DE  
LESIONES DE  
CADERA**

**BAILARINAS DE BALLEET ENTRE  
14 Y 17 AÑOS**

**Buscamos bailarinas de ballet que quieran participar en un ensayo clínico sobre la eficacia de un programa de ejercicios para prevenir lesiones de cadera en bailarinas que practiquen ballet.**

**INSCRIBETE!**

<https://forms.office.com/e/ymQ07Bruy1>



+34 622685953   
uxiaml19@gmail.com

□ **ANEXO III: DOSIER INFORMATIVO:**

### **DOSIER INFORMATIVO**

#### **“Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet”**

Este documento proporcionará toda la información necesaria sobre el **estudio de investigación** en el que está interesado en participar. Además, podrá hacer las preguntas que requiera oportunas al investigador para estar totalmente informado y seguro que desea participar.

El estudio se encuentra aprobado por el Comité Ético de Investigación de Galicia y la participación es totalmente **voluntaria**, pudiendo abandonar en cualquier momento por cualquier motivo y sin consecuencia alguna.

La información y posibles preguntas se detallan a continuación:

- **Investigador principal:** Uxía Morán López
- **Motivo de la realización del estudio:** Las lesiones de cadera/ingle son frecuentes en bailarinas de ballet, entre otras causas debido a movimientos extremos de la articulación, saltos y giros repetitivos característicos de la disciplina. Debido al uso excesivo, pequeñas molestias en la articulación pueden desencadenar en lesiones más graves que impidan continuar con la practica de danza o incluso disminuir la calidad de vida de las bailarinas durante su día a día. Un programa que prevenga la aparición de estas lesiones nos parece de suma importancia.
- **Objetivo del estudio:** Determinar la eficacia de un programa de ejercicio terapéutico complementario a la práctica de danza resulta efectivo para la prevención de lesiones y dolor de la región de la cadera/ ingle en bailarinas de ballet, al ser estas frecuentes en esta población.
- **Participantes en el estudio:** Se necesitan bailarinas de ballet jóvenes de nivel recreativo, sobre las que poder actuar antes de que se desarrolle ninguna alteración en la cadera debido a o durante su práctica de danza.
- **Desarrollo del estudio:** El estudio tendrá una duración de 2 temporadas (2023-2024 y 2024-2025). La primera temporada exigirá participación presencial, la segunda en cambio, se trata de una temporada de seguimiento en la cual solamente

## Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

recogeremos datos de manera online, a mayores de un único día de presencialidad para mediciones.

Una vez cubierto el formulario inicial que se les facilita al final de este documento y en el poster informativo, si el participante cumple los criterios de selección, será aceptado para participar en el estudio como grupo control (GC) o grupo de intervención (GI), escogido de manera aleatoria. Posteriormente, se le citará para realizar una evaluación inicial que tendrá lugar entre el 1 de noviembre y el 22 de diciembre de 2023. Esta evaluación incluirá recopilación de una serie de datos y de mediciones:

- Datos sociodemográficos (ya recogidos en formulario inicial).
- Variables antropométricas (altura y peso).
- Desalineación vertebral en el plano frontal, versión femoral e hiperlaxitud.
- Funcionalidad de la danza.
- Rango de movimiento de la cadera
- Fuerza de la musculatura de la cadera y abdominal
- Equilibrio dinámico y control motor
- Flexibilidad

Posteriormente, se llevará a cabo el programa de duración de 8 semanas, desde el 1 de febrero al 31 de marzo de 2024. El programa consistirá en la realización de 5 ejercicios de fuerza y control motor en los 20 minutos previos a la clase de ballet durante 3 días a la semana (si solo se acudieran 2 días a clases de ballet, el participante tendría que realizar de manera autónoma la sesión restante en su domicilio). En el caso de pertenecer al GC, el participante continuará su práctica de danza habitual.

Una vez finalizado el programa se citarán a los participantes de nuevo entre el 1 de abril y el 31 de mayo para repetir las pruebas de la evaluación inicial.

Para la temporada de seguimiento (2024-2025), se enviará un enlace cada último día de la semana que redirigirá a un formulario para que cubran. Dicho formulario recogerá información sobre historial de lesiones y frecuencia de desarrollo del programa si lo siguen realizando por su cuenta. Por último, se llevarán a cabo unas mediciones (iguales a las iniciales) entre el 1 de abril y el 31 de mayo de 2024 para evaluar efectos a medio plazo del programa.

- **Lugar de realización de las mediciones:** Tendrán lugar en un espacio habilitado en la Facultad de Fisioterapia de la UDC <https://goo.gl/maps/bhFNGAMoPuoiLZXf8>  
La línea 2A de bus urbano tiene conexión directa con la facultad.

## Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

- **Lugar de realización del programa:** Se llevará a cabo en las escuelas de danza donde acuden a ballet, en la propia aula o en otra habilitada para ello.
- **Inconvenientes o riesgos del estudio:** La participación en el estudio no supone ningún riesgo adicional para el participante, más allá del existente por el propio hecho de practicar algún deporte como la danza.
- **Privacidad y protección del participante:** Los datos obtenidos serán empleados únicamente para la finalidad del estudio, de manera que solo el investigador principal y los evaluadores serán conocedores de la identidad de estos. Además, una vez finalizada la investigación y se publiquen los resultados, los datos de cada participante aparecerán reflejados de forma anónima. Para garantizar esta privacidad, una vez que sean seleccionados para participar en el estudio, deberán cubrir una hoja de consentimiento informado que se les facilitará por correo y tendrán que devolver firmada por esa misma vía o de manera presencial al acudir a las mediciones iniciales.
- **INSCRIPCIÓN:** A continuación, se facilita el enlace al cuestionario inicial que deben cubrir si están interesados en participar en el programa:  
<https://forms.office.com/e/ymQ07Bruy1>  

- **Mas información:** Para obtener mas información o resolver cualquier duda pueden ponerse en contacto con el investigador principal, el cual estará encantado de atenderles:
  - Número de teléfono: +34 622685953
  - Correo electrónico: Uxiaml19@gmail.com

Gracias por su atención

□ **ANEXO IV: CONTENIDO DEL CUESTIONARIO INICIAL**

**CUESTIONARIO INICIAL:**

1. **Nombre y apellidos de la bailarina:**  
\_\_\_\_\_
2. **Sexo**
  - a. Hombre
  - b. Mujer
  - c. Otra respuesta
3. **Edad**
  - a. 14
  - b. 15
  - c. 16
  - d. 17
  - e. Otra respuesta
4. **Nombre de la escuela de danza a la que acuden**  
\_\_\_\_\_
5. **¿Acuden a clases de ballet?**
  - a. Si
  - b. No
6. **Si la respuesta anterior es "si", ¿cuántos días a la semana?**
  - a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. Mas de 3
7. **¿Cuántas horas totales a la semana acude a clases de ballet?**  
\_\_\_\_\_
8. **¿Hace cuánto empezó a asistir a clases de ballet?**
  - a. Hace más de 3 años
  - b. Hace menos de 3 años
9. **¿Ha tenido que someterse a alguna cirugía en el pasado de la extremidad inferior?**  
\_\_\_\_\_
10. **Si la respuesta anterior es "si", indique de manera resumida en que consistió la operación y hace cuanto se produjo.**  
\_\_\_\_\_
11. **¿Tiene o ha tenido alguna lesión conocida o molestia en la cadera o zona inguinal que haya comprometido su práctica de ballet? Si la respuesta es "si", descríbala brevemente.**  
\_\_\_\_\_
12. **Si ha tenido lesión conocida o molestia en la cadera o zona inguinal que haya comprometido su práctica de danza, ¿Hace cuánto tiempo?**
  - a. La tengo actualmente
  - b. Hace más de 3 meses
  - c. Hace menos de 3 meses
13. **¿Está dispuesto a participar en el estudio de forma voluntaria y llevar a cabo el programa?**
  - a. Si
  - b. No

El resto de las preguntas son para recoger datos sociodemográficos y de contacto como nombre de representantes, DNI, correo electrónico y número de teléfono de contacto.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

□ **ANEXO V: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

**Estudio:** "Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet"

Yo, \_\_\_\_\_ (nombre y apellidos), como representante legal de \_\_\_\_\_ (nombre y apellidos) en calidad de \_\_\_\_\_ (madre, padre, tutor legal):

- He leído y estoy de acuerdo con las condiciones del estudio que se recogen en el dossier informativo.
- He podido preguntar y solventar las posibles dudas sobre el estudio.
- He sido informado sobre que la participación en el estudio es totalmente voluntaria y el participante puede abandonarlo en cualquier momento por cualquier motivo, sin consecuencia alguna.
- Accedo a que participe en el estudio y se utilicen sus datos solamente para las condiciones detalladas en el dossier.

**Una vez finalizado el estudio, acepto que los datos del participante:**

- Sean destruidos
- Puedan ser utilizados para estudios futuros de forma anónima

Fdo.: El/la representante

Fdo.: El investigador principal

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

□ ANEXO VI: FICHA DE EVALUACIÓN

**FICHA DE EVALUACIÓN**

**“Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet”**

TIPO Y FECHA DE EVALUACIÓN: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_  
Apellidos: \_\_\_\_\_  
Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
Escuela a la que pertenece: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES:

Nota: La primera cuadrícula será cubierta por los valores medidos el lado derecho, y la segunda los valores del lado izquierdo, para aquellas pruebas que se realice medición de ambos hemisferios.

- PESO:  IMC:
- ALTURA:

**VARIABLES INDEPENDIENTES**

- Desviación vertebral plano frontal (ESCOLIOSIS):  (Si o No)  (Grados)
- CRAIG TEST:  (RE o RI)  (Grados)
- TEST DE BEIGHTON: 1)  2)  3)   
4)  5)  6)  7)   
8)  9)  PUNTUACION TOTAL=  / 9

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

**VARIABLES DEPENDIENTES**

- **ROM CADERA:**
  - Flexión:   ABD:
  - Extensión:   ADD:
  - RE:   RI:
  
- **FUERZA MUSCULAR CADERA:**
  - Flexores:   Abductores:
  - Extensores:   Aductores:
  - Rotadores externos:   Rotadores internos:
  
- **PRUEBA DE KENDALL:**

• **Y BALANCE test: (RODEAR VALOR MAS ALTO)**

MI DERECHO:

	ANTERIOR	POSTERO-LAT	POSTERIO-MED
PRUEBA 1			
PRUEBA 2			
PRUEBA 3			

MI IZQUIERDO:

	ANTERIOR	POSTERO-LAT	POSTERIO-MED
PRUEBA 1			
PRUEBA 2			
PRUEBA 3			

• **TRIPLE SALTO MEDIAL:**

MI DERECHO:

PRUEBA 1	
PRUEBA 2	
PRUEBA 3	
<b>MEDIA</b>	

MI IZQUIERDO:

PRUEBA 1	
PRUEBA 2	
PRUEBA 3	
<b>MEDIA</b>	

- **SIT AND REACH:**

- **CUESTIONARIO DEFOS-sp:**  / 90 puntos  
 Porcentaje final

□ **ANEXO VII: CUESTIONARIO DEFOS-sp**

**Appendix A:** Spanish version (DFOS-Sp) of the Dance Functional Outcome Survey

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

Por favor, responda a las preguntas de cada sección, eligiendo la opción que mejor la describa. Entendemos que puede que haya más de una opción que la describa, pero señale solo una: la que mejor describa su situación actual. Estas preguntas se basan exclusivamente en lo que puede hacer en este momento. No se compare con otros bailarines. Si una sección no es aplicable, sáltela.

**A. RENDIMIENTO GENERAL**

**1. Nivel de Actividad General**

- No tengo limitaciones. Puedo hacerlo todo, incluso ejercicios y baile extenuante.
- Puedo bailar, pero a un nivel inferior. Debo guardarme y limitar la cantidad de baile intenso.
- Puedo realizar baile ligero con problemas ocasionales.
- No puedo bailar. Las actividades diarias son posibles con problemas ocasionales.
- Las actividades diarias me provocan problemas moderados
- Las actividades diarias me provocan problemas severos.

**2. Calidad de Movimiento**

- Me siento seguro/a de que puedo rendir al mismo nivel y misma calidad como antes de mi lesión. Soy capaz de articular mis extremidades al 100% de seguridad o claridad.
- Me siento seguro/a pero estoy al mismo nivel y misma calidad de mi rendimiento como antes de mi lesión. Soy capaz de articular mis extremidades al 80% de seguridad o claridad.
- Estoy mejorando pero tengo dudas de estar al mismo nivel y misma calidad de rendimiento que antes de mi lesión. Soy capaz de articular mis extremidades al 60% de seguridad o claridad.
- Estoy mejorando pero solo puedo controlar la calidad de movimiento alguna vez. Soy capaz de articular mis extremidades al 40% de seguridad o claridad.
- Estoy mejorando pero solo comienzo a centrarme en la calidad de movimiento. Soy capaz de articular mis extremidades al 20% de seguridad o claridad.
- Estoy mejorando pero solo realizo gestos básicos y no soy capaz de centrarme en la calidad del movimiento en este momento.

**3. Caminar**

- Normal y sin limitaciones, incluyendo pendientes.
- Problemas muy leves, distancias relativamente sin límite.
- Problemas leves, en la mayoría de superficies, hasta 750 metros.
- Problemas moderados, superficies planas, un máximo de 300 metros.
- Problemas severos, solo 200 metros.
- Problemas severos, necesito bastón o muletas.

#### 4. Escaleras

- Normal, sin límite, subo y bajo escaleras.
- Problemas muy leves, necesito tener cuidado (rodear uno) subiendo/bajando escaleras.
- Problemas leves, tengo que ir despacio, sobretodo (rodear uno) subiendo/bajando escaleras.
- Problemas moderados, solo son posibles 10-15 escalones, particularmente (rodear uno) subiendo/bajando escaleras.
- Problemas severos, necesito apoyarme en una barandilla, sobretodo (rodear uno) subiendo/bajando escaleras.
- Problemas severos, solo entre 0-5 escalone con apoyo, sobretodo (rodear uno) subiendo/bajando escaleras.

#### 5. Estabilidad y Síntomas

- Puedo hacerlo todo sin síntomas de: fallo, bloqueo, agarrotamiento, rechineo o debilidad.
- Solo tengo síntomas de (fallo, bloqueo, agarrotamiento, rechineo o debilidad) con baile o ejercicio extenuantes.
- Solo tengo síntomas de (fallo, bloqueo, agarrotamiento, rechineo o debilidad) con baile moderado; tengo limitaciones con actividades vigorosas.
- Como tengo síntomas de (fallo, bloqueo, agarrotamiento, rechineo o debilidad) con baile ligero, tengo limitaciones en casi todo lo que bailo. Ocasionalmente tengo síntomas al caminar o con tareas domésticas ligeras.
- Tengo síntomas con frecuencia al realizar actividades sencillas como caminar. Tengo que proteger la lesión en todo momento.
- Tengo problemas severos con síntomas de (de fallo, bloqueo, agarrotamiento, rechineo o debilidad). No puedo hacer casi nada sin tener síntomas.

#### 6. Dolor

- No tengo dolor.
- Tengo dolor ocasional cuando realizo actividad o baile extenuante. No creo que haya vuelto completamente a la normalidad. Las limitaciones son leves y tolerables, si tengo cuidado.
- Tengo dolor ocasional cuando realizo actividad ligera o baile moderado.
- Tengo dolor con cualquier baile, ejercicio o actividad ligera. Las actividades diarias provocan dolor ocasional.
- El dolor es un problema significativo incluso con actividades tan sencillas como caminar. El dolor se alivia con el descanso. No puedo realizar ni baile ni ejercicio.
- Me duele en todo momento, incluso al andar, permanecer de pie o realizar trabajos domésticos ligeros.

#### B. TECNICA-ESPECIFICA

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

**7. Plié**

- Soy capaz de realizar Grand Plié en todas las posiciones, incluyendo 4° y 5°.
- Soy capaz de realizar Grand Plié solo en 1° y 2°.
- Soy capaz de realizar Grand Plié en 2° solamente.
- No puedo realizar Grand Plié pero puedo hacer Demi Plié en todas las posiciones.
- Tengo algunas dificultades para realizar el Demi Plié.
- No puedo realizar el Demi Plié.

**8. Développé**

- Soy capaz de realizar completamente todas las partes del Développé hacia adelante o lateral sin problema.
- Tengo problemas muy leves para realizar el Développé hacia delante o lateral.
- Tengo problemas leves para extender completamente la pierna en el Développé hacia delante o hacia el lado, y tengo que realizar el Développé a una altura inferior.
- Tengo problemas moderados para extender completamente la pierna hacia delante o hacia el lado, y debo marcarlo, pero puedo realizar completamente el Passé.
- No puedo hacer el Développé ni hacia delante ni hacia el lado pero puedo hacer el Passé completo.
- No puedo realizar completamente el Passé.

**9. Relevé Balance**

(Si trabajas en Pointe (Puntas), indica si puedes realizar el nivel indicado en Pointe).

- Soy capaz de alcanzar y mantener el equilibrio en Relevé/Pointe en el lado de la lesión sin problemas.
- Soy capaz de alcanzar y mantener el equilibrio en Relevé/Pointe en el lado de la lesión con problemas leves.
- Soy capaz de alcanzar y mantener el equilibrio en Relevé/Pointe en el lado de la lesión con moderado problema.
- Soy capaz de realizar Releve pero no puedo mantener el equilibrio en el lado de la lesión sin ayuda de una barra.
- Soy capaz de mantener el equilibrio con el pie apoyado en el suelo pero no en Relevé.
- No puedo hacer Relevé ni mantener el equilibrio con el lado de la lesión en el suelo.

**10. Rond de Jambe**

- Soy capaz de realizar tanto y con tanta frecuencia como sea necesaria, a 90°, Grande Rond de Jambe en l'aire a la Seconde (movimientos rotacionales de la pierna en el aire).

## Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

- \_\_\_ Soy capaz de realizar a velocidad reducida: Rond de Jambe en l'aire a la seconde (movimientos rotacionales de la pierna en el aire).
- \_\_\_ Soy capaz de realizar con leves problemas tales como cantidad y velocidad reducida: Rond de Jambe en l'aire a la Seconde (movimientos rotacionales de la pierna en el aire).
- \_\_\_ Puedo realizar con problema moderado tales como cantidad, velocidad y altura reducidos (45°): Rond de Jambe en l'aire a la Seconde (movimientos rotacionales de la pierna en el aire)
- \_\_\_ Marco o evito todo movimiento tipo Rond de Jambe en l'aire (movimientos rotacionales de la pierna en el aire).
- \_\_\_ No puedo realizar Rond de Jambe en l'aire a la Seconde (movimientos rotacionales de la pierna en el aire).

### 11. Arrodillarse/Trabajos de suelo

- \_\_\_ Soy capaz de realizar trabajo de suelo y arrodillarme, sin limitaciones.
- \_\_\_ Soy capaz de realizar trabajo de suelo y arrodillarme, con limitaciones muy leves.
- \_\_\_ Soy capaz de realizar trabajo de suelo y arrodillarme, con limitaciones moderadas.
- \_\_\_ Soy capaz de realizar trabajo de suelo y arrodillarme, con más limitaciones moderadas; requiere menos repeticiones o ligeras modificaciones.
- \_\_\_ Problemas graves, necesito apoyo o modificación.
- \_\_\_ Problemas graves, no lo puedo realizar.

### 12. Giros

- \_\_\_ Soy capaz de realizar completamente giros múltiples de todo tipo, en cada pierna (igual que antes de la lesión)
- \_\_\_ Soy capaz de realizar, pero no completamente, giros de todo tipo, en cualquier pierna (igual que antes de la lesión).
- \_\_\_ Soy capaz de realizar la mayoría de giros con ligero problema, en cualquier pierna. Debo tener cuidado con la colocación.
- \_\_\_ Tengo dificultad moderada con los giros. Solo puedo hacer un giro sencillo hacia dentro y hacia fuera en el lado de la lesión.
- \_\_\_ Tengo problemas severos, no puedo hacer giros. Solo puedo hacer la preparación del giro y el equilibrio en Releve en el lado de la lesión.
- \_\_\_ Tengo problemas graves, no puedo mantener el equilibrio en el lado de la lesión.

### 13. Saltos

- \_\_\_ Soy capaz de realizar todo plenamente: todas las combinaciones de Grand y Petit Allegro (saltos grandes y pequeños), incluyendo tiempo musical (al mismo nivel que antes de la lesión). La potencia de salto es normal y sin límite. Puedo mantener el equilibrio al aterrizar de un salto.
- \_\_\_ Soy capaz de realizar, aunque no del todo completamente (al mismo nivel que antes de la lesión). La potencia de salto y la capacidad de mantener el equilibrio al aterrizar son bastante buenas.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

- \_\_\_ Soy capaz de realizar, pero con leves problemas y una ligera protección: Grande y Petit Allegro, y mantener el equilibrio al aterrizar de saltos. Evito la mayoría de saltos difíciles. No puedo hacer saltos repetidos.
- \_\_\_ Tengo problemas moderados con los saltos. Solo puedo hacer saltos sencillos en el centro.
- \_\_\_ Problemas severos, que afectan a todos los saltos en el centro. Puedo hacer saltos simples en la barra.
- \_\_\_ Problemas severos, no puedo saltar.

**14. Grand Allegro / A través suelo / Vuelo / Correr**

- \_\_\_ Soy capaz de realizar todas las combinaciones de ejercicios de desplazamiento en el espacio (cambio de dirección, pivotar, arranques y paradas en seco, correr) a plena velocidad.
- \_\_\_ Soy capaz de realizar, pero no del todo, todas las combinaciones de ejercicios de desplazamiento en el espacio (cambio de dirección, pivotar, arranques y paradas en seco, correr)
- \_\_\_ Soy capaz de realizar, con problemas leves, todas las combinaciones de ejercicios de desplazamiento en el espacio (cambio de dirección, pivotar, arranques y paradas en seco, correr) a velocidad reducida.
- \_\_\_ Tengo moderado problema y debo moverme despacio y con precaución en las combinaciones de ejercicios de desplazamiento en el espacio (cambio de dirección, pivotar, arranques y paradas en seco, correr).
- \_\_\_ Tengo problemas severos y debo evitar la mayoría de las combinaciones de ejercicios de desplazamiento en el espacio. Me limito a la barra y lentamente (o centro del suelo).
- \_\_\_ Evito todas las combinaciones de de ejercicios de desplazamiento en el espacio.

Como bailarín/a sano/a, o comparándolo con antes de mi lesión, si tuviera que puntuar mi rendimiento como bailarín/a en una escala de 0 a 100, donde 0 es la peor y 100 la mejor, me daría un valor de \_\_\_\_\_.

**Appendix B: DFOS-Sp Scoring**

**A. Rendimiento General**

1. Nivel de Actividad General	10
2. Calidad de Movimiento	10
3. Caminar	5
4. Escaleras	5
5. Estabilidad y Síntomas	5
6. Dolor	5

**Subtotal = 40**

**B. Técnica-Específica**

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

7. Plié	5
8. Développé	5
9. Relevé Balance	5
10. Rond de jambe	5
11. Arrodillarse /Trabajos de suelo	5
12. Giros	5
13. Saltos	10
14. Grand Allegro / A través suelo / Vuelo / Correr	10

**Subtotal = 50**

**Total = 90**

Total puntaje = % [e.g. 90/90 = 100%]

Si una pregunta no es respondida, tome una proporción de las preguntas contestadas.

Última pregunta: Como bailarín/a sano/a, o comparándolo con antes de mi lesión, si tuviera que puntuar mi rendimiento como bailarín/a en una escala de 0 a 100, donde 0 es la peor y 100 la mejor, me daría un valor de \_\_\_\_\_.

Porque esta pregunta es sobre 100, it is a percentage. es un porcentaje.

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

□ **ANEXO VIII: REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA**

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA**

**Título:** "Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet"

**Nombre y apellidos (bailarina):**

**Nombre y apellidos (representante legal):**

**DNI (representante legal):**

En la siguiente tabla se deberán cubrir los días en los cuales se realizó el programa de la siguiente manera:

- Los números que aparecen en la columna "semana" corresponden a las semanas de duración del programa (desde el 1 de febrero hasta el 31 de marzo)
- Marcando con una "x" cada uno de los días que se acudió al programa en cada semana (fila), y colocando al lado una "D" si el trabajo se realizó en el domicilio (p.ej. "X, D")
- En la columna "total" se escribirá el número de días totales de cada semana (1, 2 o 3).
- En el apartado observaciones se podrá incluir cualquier aclaración.

SEMANA	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	TOTAL	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet: Un proyecto de investigación.

□ **ANEXO IX: FORMULARIO DE SATISFACCIÓN CON EL PROGRAMA.**

**ENCUESTA DE SATISFACCIÓN CON EL PROGRAMA**

“Eficacia de un programa de ejercicio terapéutico para la prevención de lesiones de cadera en bailarinas de ballet”

**Nombre y apellidos (bailarina):** \_\_\_\_\_

**Nombre y apellidos (representante legal):** \_\_\_\_\_

**DNI (representante legal):** \_\_\_\_\_

Responda a las siguientes preguntas marcando la respuesta (rodeando la letra) con la que se sienta más identificado.

1. **Me siento satisfecho de haber participado en el estudio.**  
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Ni de acuerdo ni desacuerdo  
d) En desacuerdo e) Totalmente en desacuerdo
2. **Estoy satisfecho con el trato y la atención recibida tanto por el investigador principal como por el resto de los fisioterapeutas evaluadores.**  
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Ni de acuerdo ni desacuerdo  
d) En desacuerdo e) Totalmente en desacuerdo
3. **Pude realizar los ejercicios sin problema durante los 20 minutos previos a mi clase de ballet.**  
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Ni de acuerdo ni desacuerdo  
d) En desacuerdo e) Totalmente en desacuerdo
4. **Siento que después del programa ha reducido mi riesgo para sufrir lesiones en la cadera.**  
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Ni de acuerdo ni desacuerdo  
d) En desacuerdo e) Totalmente en desacuerdo