



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Enfermería  
Licenciatura en Fisioterapia



## **FRECUENCIA DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN BAILARINES PRE-PROFESIONALES DE DIFERENTES ACADEMIAS DE BALLET EN SANTIGO DE QUERETARO.**

### **Tesis Individual**

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Licenciatura en Fisioterapia

#### **Presenta:**

Laura Mayte Martínez Guzmán

Dirigido por:

M.C. Victorina Castrejón Reyes

M.C. Victorina Castrejón Reyes  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Firma

L.QP. Arelly Guadalupe Hernández Morales  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Firma

MSP. José Oscar Ramírez Ruiz  
Vocal

\_\_\_\_\_  
Firma

M. en CE. Sandra Mariana Chávez Monjarás  
Suplente

\_\_\_\_\_  
Firma

L.FT. Gustavo Argenis Hernández Segura  
Suplente

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
M.C.E Ma. Guadalupe Perea Ortiz  
Directora de la Facultad

\_\_\_\_\_  
Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña  
Directora de Investigación y Posgrado

## RESUMEN

**Introducción:** El ballet combina el rendimiento deportivo y valores estéticos de la danza, el bailarín es altamente entrenado y se encuentra en riesgo significativo de lesión durante el entrenamiento debido a la naturaleza repetitiva de sus patrones de movimiento. **Objetivos:** Determinar la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas por segmento corporal, edad y principal lesión en la práctica de ballet. **Metodología:** Se trata de un estudio descriptivo, transversal con una muestra no probabilística de 98 bailarines pre-profesionales de ambos sexos, mayores de 12 años pertenecientes a 6 academias privadas de ballet clásico de la ciudad de Querétaro, inscritos en el periodo del 2014-2015. El instrumento consistió de un cuestionario adaptado al "The Healthier Dancer Questionnaire", que contiene preguntas cerradas con alternativas de respuesta tipo Likert en donde el respondiente puede seleccionar más de una opción. **Resultados:** De los 98 participantes se presentaron 250 lesiones en 63 bailarines, anualmente el 64.3% sufrió alguna lesión. El orden de lesiones por segmento corporal es, pie y tobillo con 30.64%, cadera 26.01%, tronco 20.23%, rodilla 17.34% y hombro 5.78%. La lesión más frecuente por segmento corporal corresponde a, esguince de tobillo, tendinitis glútea, lumbalgia, tendinitis rotuliana y tendinitis del maguito rotador. Los bailarines de 12-15 años presentaron con mayor frecuencia tendinitis glútea, los de 16-19 años esguince de tobillo y en los de 20-23 años lumbalgia. El grupo de edad con mayor distribución de lesiones es entre los 20-23 años con 140 (56%). Un 54.2% de los participantes atribuyen la causa de lesión en primer lugar a alguna limitación física. De los participantes afectados el 31.6% no recibió ningún tratamiento y el 68.4% recibió tratamiento; del cual el 37.3% de los participantes acudió a fisioterapia. **Conclusiones:** Los problemas de salud de los bailarines son dignos de atención. Más del 50% ha sufrido alguna lesión durante la práctica de ballet, las lesiones más frecuentes se distribuyen en pie y tobillo, y estas tienden a aumentar conforme el tiempo de práctica progresa y la edad avanza. La prevención, disminuirá el riesgo de lesión mediante el correcto análisis de la biomecánica y un buen desarrollo de las cualidades físicas.

(**Palabras clave:** ballet clásico, pre-profesional, frecuencia, lesión musculoesquelética)

## SUMMARY

**Introduction:** The ballet combines athletic performance and aesthetic values of the dance; the ballet dancer is highly trained and is in significant risk of injury during training because of the repetitive nature of their movement patterns. **Objectives:** To determine the frequency of musculoskeletal injuries by body segment, age and main lesion at ballet practice. **Methodology:** It is a descriptive, cross-sectional study with a sample non-probabilistic 98 pre-professional dancers of both sexes, older than 12 years belonging to six private academies of classical ballet of the city of Queretaro, registered in the period 2014-2015. The instrument consisted of a questionnaire adapted to "The Healthier Dancer Questionnaire" that contains questions closed with alternatives of Likert-type where the respondent may select more than one option. **Results:** Of 98 participants, they presented 250 injuries in 63 dancers; annually the 64.3% suffered some injury. The order of injury by corporal segment is, foot and ankle 30,64%, hip 26.01%, trunk 20.23%, knee 17,34% and shoulder 5.78%. The most frequent injury for corporal segment corresponds to, ankle sprain, tendinitis gluteal, low back pain, patellar tendinitis and rotator cuff tendinitis. The dancers 12-15 years occur more frequently gluteal tendinitis, the 16-19 years sprained ankle and 20-23 years in low back pain. The age group with the highest distribution of lesions is between 20-23 years with 140 (56%). A 54.2% of participants attributed the cause of injury in the first place to some physical limitations. Of the participants affected, the 31.6% did not receive any treatment and 68.4% received treatment, which the 37.3% of the participants went to physical therapy. **Conclusions:** The health problems of the dancers are worthy of attention. More than 50% have been injured while practicing ballet, the most common injuries are distributed foot and ankle, and these tend to increase as time progresses practice and advancing age. Prevention, decrease the risk of injury through proper analysis of biomechanics and a good development of physical qualities.

(**Keywords:** classic, pre-professional ballet, frequency, musculoskeletal injury)

## **DEDICATORIAS**

A **DIOS**, por serlo todo.

Especialmente a mis **PADRES** y **HERMANOS**, quienes a lo largo de mi vida supieron guiarme y brindarme su afecto y apoyo incondicional durante el proceso de la carrera e impulsándome siempre a cumplir mis metas.

A mis sobrinos, **Kevin** y **Yeshua** por las incontables risas y alegrías.

De igual forma dedico este trabajo a **Melquiades Juárez Sánchez**, por su incondicional amor y apoyo.

Dios los bendiga, mi éxito es el de ustedes.

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, quien me ha dado la oportunidad de culminar esta importante meta en mi vida, dándome paciencia en los momentos difíciles, la fuerza para trabajar, el valor para resistir y el temperamento sereno para resolver las cosas para continuar cada día.

A mis **Padres**, por la vida, por su apoyo por guiarme y estar en todo momento.

A mis **Hermanos**, por impulsarme a ser mejor y dar un buen ejemplo.

A las **Academias de ballet**, por permitirme llevar a cabo el estudio en sus alumnos.

A mi **Directora de Tesis**, MCS. Victorina Castrejón Reyes por dedicar su tiempo, sus consejos, opiniones y correcciones en el desarrollo de Tesis.

A los **Asesores** por su colaboración, paciencia y valiosos comentarios críticos que enriquecieron acertadamente a esta investigación y de las constantes asesorías en proceso de realización de Tesis

Un agradecimiento especial a **Corina Duran Bautista** y **Alma Lidia García Z Flores** por su valiosa participación en el protocolo de investigación.

## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	14
1.3 OBJETIVOS.....	16
1.3.1 General.....	16
1.3.2 Específicos.....	16
1.4 HIPÓTESIS.....	17
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
2.1 GENERALIDADES DEL BALLET CLÁSICO .....	18
2.1.1 Origen de la Danza Clásica.....	18
2.1.2 Principios generales de la danza clásica .....	18
2.1.3 Entrenamiento del bailarín.....	19
2.1.4 Posturas de ballet .....	20
2.2 LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS MÁS FRECUENTES DEL BALLET.....	25
2.2.1 Esguince de tobillo.....	26
2.2.2 Fascitis plantar.....	27
2.2.3 Hallux valgus. ....	27
2.2.4 Tendinitis de Aquiles. ....	28
2.2.5 Tendinitis y tenosinovitis del flexor largo del dedo gordo.....	28
2.2.6 Bursitis aquilea. ....	28
2.2.7 Fracturas.....	28
2.2.8 Esguince de rodillas. ....	29
2.2.9 Tendinitis rotuliana.....	30
2.2.10 Luxación y subluxación. ....	30
2.2.11 Condropatía rotuliana.....	30
2.2.12 Lesiones meniscales. ....	31
2.2.13 Lesiones musculares.....	31
2.2.14 Tendinitis Glútea.....	32
2.2.15 Dolor en columna vertebral. ....	32
2.2.16 Lesiones de hombro. ....	33

2.3	BIOMECÁNICA DEL BALLE	33
2.3.1	Contacto del pie con el suelo en la danza	34
2.3.2	Postura y grupos musculares en el ballet	35
2.4	CAUSAS DE LESIONES EN LOS BAILARINES DE BALLE CLÁSICO	37
2.4.1	Lesiones provocadas por una mala técnica	37
2.4.2	Lesiones por causas ambientales	38
2.5	ASESORAMIENTO LOCOMOTOR PARA PREVENCIÓN DE LESIONES	39
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>41</b>
3.1	TIPO DE ESTUDIO	41
3.2	DISEÑO DE ESTUDIO	41
3.3	POBLACIÓN DE ESTUDIO	41
3.3.1	Universo y muestra	41
3.3.2	Criterios de Inclusión	42
3.3.3	Criterios de Exclusión	43
3.3.4	Criterios de Eliminación	43
3.4	OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	43
3.5	MATERIAL Y MÉTODOS	45
3.5.1	Instrumento	45
3.5.2	Procedimiento	46
3.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	48
3.7	ÉTICA DEL ESTUDIO	49
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>50</b>
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>60</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>64</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>65</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>68</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vista anterior en posición dehors .....	20
Ilustración 2. Plié a) Vista frontal, b) Vista lateral .....	21
Ilustración 3. Tendu.....	22
Ilustración 4. Releve a) media punta o en b) tres cuartos de punta. ....	23
Ilustración 5. Posición en Pointe .....	24
Ilustración 6. Posiciones de brazos: a) Première b) Deuxième, c) Troisième, d) Quatrième y e) Cinquième .....	25



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operalización de las variables.....	44
Tabla 2. Horas de entrenamiento a la semana * Tiempo de práctica de ballet. ....	51
Tabla 3. Número de lesiones en los últimos 12 meses. ....	52
Tabla 4. Frecuencia de lesiones por segmento corporal.....	53
Tabla 5. Frecuencia de lesiones en Pie y tobillo. ....	55
Tabla 6 Frecuencia de lesiones en Rodilla.....	55
Tabla 7. Frecuencia de lesiones en Cadera. ....	56
Tabla 8. Frecuencia de lesiones en Tronco. ....	56
Tabla 9. Frecuencia de lesiones en Hombro.....	56
Tabla 10. Distribución de frecuencia de lesiones por rango de edad. ....	58

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Flujograma de acciones.....	48
Cuadro 2. Resumen de gráficas. Frecuencia de lesiones musculoesqueléticas...	59

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Frecuencia según sexo de la población estudiada. ....	50
Gráfica 2. Edad de la población estudiada.....	50
Gráfica 3. Edad de inicio en la práctica de ballet.....	51
Gráfica 4. Frecuencia de lesiones en bailarines de ballet. ....	52
Gráfica 5. Frecuencia de lesiones por grupos de edad. ....	53
Gráfica 6. Frecuencia de lesiones por segmento corporal ....	54
Gráfica 7. Causa de lesión. ....	57
Gráfica 8. Tratamiento recibido. ....	57
Gráfica 9. Frecuencia de lesiones específicas. ....	58

## 1. INTRODUCCIÓN

La danza es un arte, y su finalidad es transmitir al espectador sentimientos y sensaciones a través de los movimientos, (Aweto, Awolesi y Olumayokun, 2014) pero no por ello ha de infravalorarse el esfuerzo físico que requiere. El entrenamiento y las demandas de la profesión son muy intensos, al igual que en el deporte profesional. (Cubero y Esparza, 2005)

De acuerdo a Motta (2006) y Allen et al (2012) El ballet es una actividad atlética exigente que requiere capacidad y resistencia anaeróbica y aerobia, fuerza muscular, flexibilidad, estabilidad articular, coordinación neuromuscular (Russell, Preventing dance injuries: current perspectives, 2013)

Los bailarines son altamente entrenados y se encuentran en riesgo significativo de lesión durante el entrenamiento debido a la naturaleza repetitiva de sus patrones de movimiento. (Jacobs, Hincapié y Cassidy, 2012). Lo cual somete a sobrecarga las estructuras ósea y músculo-ligamentosas periarticulares. (Márquez, Márquez y Gómez, 2013).

Numerosos estudios exponen que los bailarines de ballet son mayormente propensos a sufrir lesiones musculoesqueléticas. Aunque hay variación en las investigaciones, en el ballet la mayor proporción de lesiones ocurre en adolescentes entre 12 y 18 años de edad. En jóvenes no profesionales se encontró que el 42% (Rodríguez y Sanz, 2008) presenta lesiones y en profesionales de ballet la tasa de incidencia es de 89% sufriendo una lesión o más. (Negus, Hopper y Briffa, 2005)

Las lesiones más frecuentes en la danza clásica son aquellas que afectan al sistema músculo-esquelético, sobre todo a los miembros inferiores y la espalda.

Gamboa et al (2008) nos dicen que la mayoría de las lesiones ocurren en el pie y el tobillo (53,4%), seguidos por la cadera (21,6%), la rodilla (16,1%) y la espalda (9,4%), los autores concluyen que la mayoría de estas lesiones son clasificadas por sobreuso. Otro estudio, indica que el nivel corporal más afectado es el pie dando

como resultado que el esguince de tobillo (Russell, Acute ankle sprain in dancers, 2010) es la lesión traumática más frecuente en ballet.

Hay informes, donde a mayor edad y tiempo de practica se produce un incremento en el número de bailarinas lesionadas: 1 de 10 niñas lesionadas a los 8 años de edad, a 1 de 3 niñas a los 14 años de edad. Entre las bailarinas más jóvenes (8-9 años de edad) la lesión más común fue la tendinitis (41%) en el pie y el tobillo, mientras que en bailarinas adolescentes (14-16 años de edad) las lesiones de la rodilla fueron las más comunes (33%). (Steinberg et al., 2011)

Diversos factores son los desencadenantes, entre ellos, el entrenamiento a una edad muy temprana, las altas demandas de esfuerzo, la gran cantidad de horas de trabajo físico, el reducido tiempo de recuperación, y sobre todo, una técnica incorrecta debido a disfunciones musculoesqueléticas. (Bronner, Ojofeitimi y Spriggs, 2003; Motta, 2006; Hincapie, Morton y Cassidy, 2008 y Allen et al., 2012)

La identificación de los factores de riesgo es clave en la orientación del tratamiento preventivo.

El papel de la fisioterapia en el estudio de las artes y deportes implica el análisis de la biomecánica, es importante corregir desde el inicio los errores o vicios posturales que pudieran estar ocasionándolas para evitarlas en un futuro.

La presente investigación expone la frecuencia de lesiones en bailarines pre-profesionales de diferentes academias de ballet clásico de la ciudad de Querétaro, en los últimos 12 meses de práctica de ballet, dicha evaluación se realizó mediante un cuestionario adaptado al "The Healthier Dancer Questionnaire", el cual sirvió para obtener la prevalencia de lesiones en este grupo de estudio.

Por el momento no se registran estudios similares de frecuencia de lesiones en bailarines de ballet, en México ni en Querétaro, por lo que esta investigación se puede tomar como base para estudios futuros.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La danza clásica necesita un buen desarrollo de las cualidades físicas a modo de conseguir un perfeccionamiento y destreza técnica por lo que el entrenamiento es muy intenso. Por lo que cualquiera que intente lograr un máximo nivel de rendimiento camina al borde de la lesión.

Márquez, Márquez y Gómez (2013) refieren que el ballet clásico se compone de movimientos complejos que requieren arcos extremos de movilidad, fuerza estática y dinámica, estabilidad corporal central y un balance permanente; además exige permanecer por tiempo prolongado en arcos extremos de movimiento, lo cual somete a sobrecarga las estructuras ósea y músculo-ligamentosas periarticulares.

De acuerdo a Howse (2002) y Román, Ronda y Carrasco (2009) se acostumbra a bailar con la lesión y con el dolor y esto convierte lesiones inicialmente leves en crónicas, lo que puede acabar con la práctica o con su carrera profesional.

En las 6 academias de ballet clásico de Santiago de Querétaro donde se llevo acabo el estudio, se observó lo siguiente: el acondicionamiento físico es deficiente, presentan algías en distintas zonas del cuerpo durante y posterior a la práctica, la postura corporal de los bailarines no es correcta.

Es por esto que se considera importante saber a qué tipo de lesiones musculoesqueléticas están expuestos los bailarines de ballet, cuales son las posibles causas y qué medidas se pueden tomar para evitarlas.

Debido a lo anterior se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en bailarines pre-profesionales de diferentes academias de ballet en Santiago de Querétaro?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

No es grato para nadie padecer una lesión, especialmente para aquellos en los que su instrumento de trabajo es el cuerpo mismo, como ocurre con la danza.

La mayoría de los problemas que presentan los bailarines no se deben a un episodio traumático generalmente, sino que mediante un proceso lento llegan a convertirse en lesión, siendo por tanto lesiones por sobrecarga (Cubero y Esparza, 2005)

Las compañías de ballet profesional reportan incidencia de lesiones, la mayoría en menores de 18 años y son secundarias a sobreuso. Anualmente se lesionan alrededor del 50% de bailarines y la mayoría son adolescentes. (Márquez, Márquez y Gómez, 2013) Las lesiones más frecuentes en la danza clásica son aquellas que afectan al sistema músculo-esquelético, sobre todo a los miembros inferiores y la espalda.

Rodríguez y Sanz (2008) concluyen que el 89% de todos los profesionales bailarines de ballet sufre una lesión o más, suficientes para afectar su baile en el curso de su carrera, y 50% tiene lesiones recurrentes, del total de estas lesiones 76% ocurre en los miembros inferiores. En bailarines no profesionales se encontró una tasa del 42% en presencia de lesiones. En la danza clásica las lesiones suceden por orden de frecuencia en tobillo (39%), pie (23%), cadera o muslo (20%) y rodilla (18%), aunque la columna dorsolumbar también se encuentra afectada en bailarines. (Rodríguez y Sanz, 2008)

Como consecuencia de estas demandas de esfuerzo, se observa que un alto porcentaje de bailarines presenta alteraciones musculo esqueléticas, por lo que el estudio busca conocer la frecuencia de lesiones en bailarines pre-profesionales de diferentes academias de ballet de la ciudad de Querétaro. El instrumento adaptado y basado en "The Healthier Dancer Questionnaire", permitirá medir las variables del estudio y así ejecutar planes de acción enfocados a esta problemática, además de analizar este importante aspecto en la práctica de ballet.

Las autoridades correspondientes de cada academia permitieron el acceso a las aulas de clase e implementar el cuestionario para recabar la información necesaria, dejando el acceso abierto para acudir las veces necesarias. Gracias al interés y disposición de las Academias de ballet participantes, fue factible llevar a cabo la investigación, facilitando listas de asistencia, edades y horarios de clase.

Los beneficios del estudio serán tanto para las academias como para los alumnos, ya que ayudaran a crear una mayor conciencia entre los profesores de los bailarines, sobre esta realidad, y cuando uno de ellos presente alguna lesión musculoesquelética podrá ser atendido adecuadamente e integralmente. Por otro lado el bailarín estará impulsado a darle importancia a la lesión, recibir un adecuado tratamiento, incorporarse a la práctica en el momento indicado, efectuar posturas de ballet sin dolor dando como resultado mayor estética en la ejecución de las diferentes posturas

Como resultado de la demanda de lesiones, la intervención de la fisioterapia será en la prevención de lesiones mediante la implementación en las academias de ballet, la ficha para valoración locomotora “The Remedial Dance Clinic” de Justin Howse utilizada en bailarines desde 1980. Con la incorporación de esta ficha en las Academias de ballet participantes, mejoraran el rendimiento físico en sus alumnos y emplearan la técnica correcta de ballet mediante la identificación de disfunciones musculoesqueléticas. El profesor de ballet estará enterado de las disfunciones de cada alumno, le permitirá distribuir a los alumnos en el nivel adecuado de enseñanza para prevenir lesiones.

Debido a la poca información en los tres niveles de salud sobre la participación de la fisioterapia en el ámbito de las artes escénicas, en este caso la danza clásica, esta investigación se podría tomar como una base para estudios futuros.



## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 General

Determinar la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en la práctica de ballet pre-profesional de distintas Academias de ballet de Santiago de Querétaro.

### 1.3.2 Específicos

- Conocer la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas por segmento corporal de los bailarines pre-profesionales de distintas Academias de ballet de Santiago de Querétaro.
- Identificar la principal lesión musculoesquelética de los bailarines pre-profesionales las distintas Academias de ballet de Santiago de Querétaro.
- Clasificar las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes por grupo de edad de los bailarines pre-profesionales de las distintas Academias de ballet de Santiago de Querétaro.

#### 1.4 HIPÓTESIS

La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas de los bailarines profesionales de ballet están presentes en el  $\geq 50\%$  del total de sus participantes.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 GENERALIDADES DEL BALLETO CLÁSICO

El Ballet Clásico es una combinación de artista y atleta de alta competición (Aweto, Awolesi y Olumayokun, 2014; Gildea, Hides y Hodges, 2013 y Valenti et al., 2011).

Valenti, et al (2011) hacen referencia que, la danza es una actividad saludable que ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas. Por otro lado Román, Ronda y Carrasco (2009) dicen que como en cualquier ocupación los bailarines están expuestos a factores de riesgo laborales, que afecta el rendimiento, dificulta la participación en la danza, y puede resultar en desempleo temporal, la pérdida de salario o fin a una carrera de un bailarín profesional. (Aweto, Awolesi y Olumayokun, 2014)

#### 2.1.1 Origen de la Danza Clásica

La danza clásica surge en la época del Renacimiento italiano, apareciendo como tal nombre por primera vez en 1465. En siglos posteriores el repertorio de movimientos fue ampliado y sistematizado, ahora son de formas y ejercicios fijos. (Susarrey, 2000). Surge por primera vez el principio de rotación externa de las piernas o pies girados hacia fuera, en “dehors” hasta 1661 aparece la Danza Clásica Académica.

La enseñanza del Ballet nace de un patrón artístico que comienza con las cinco posiciones de los pies, instituidas por el maestro francés Pierre Beauchamp alrededor del año 1670.

#### 2.1.2 Principios generales de la danza clásica

Uno de los fundamentos técnicos del ballet es la rotación externa de las piernas. De acuerdo a Clippinger (2011) la técnica del ballet enfatiza que los bailarines deben fluir siempre en el eje vertical, es fundamental que todos los segmentos corporales estén correctamente alineados y centrados para permitir

facilidad de movimiento y flexibilidad, además de cierto alargamiento del cuerpo llamado pull-up.

Los principios generales del ballet clásico incluyen los conceptos de alineación, rotación, distribución del peso, postura, transferencia del peso, colocación, elongación (pull up), compensación, contrabalance, aplomo (línea vertical imaginaria) y balance (equilibrio). Es necesario estudiar estos principios como un conjunto. (Clippinger, 2011)

Según Paredes (2012) la danza reconoce siete movimientos corporales de forma general, que se pueden presentar de forma segmentaria o total: flexionarse, extenderse, deslizarse, girar, lanzar, subir y saltar.

### 2.1.3 Entrenamiento del bailarín

Para realizar el calentamiento se utiliza zapatilla de tela con suela partida o completa que es fácilmente adaptable. Los bailarines utilizan zapatillas de media-punta hasta que sus huesos sean fuertes para usar y soportar las zapatillas de punta. (Marie y Schafle, 2000)

La iniciación al entrenamiento de puntas en las estudiantes de danza se debe determinar tras una cuidadosa evaluación de varios factores. Estos incluyen: la etapa de desarrollo físico del estudiante; la calidad del control abdominal, pélvico y del torso de la alumna o alumno (la estabilidad del centro); la alineación de sus piernas (cadera-rodilla-tobillo-pie); la fuerza y flexibilidad de sus pies y tobillos; y la duración y frecuencia de los estudios de danza. (Weiss, Rist y Grossman, 2009)

El entrenamiento para la danza clásica empieza con ejercicios de barra, a los que le siguen formas de ejercicios en espacio abierto. (Rosenberg, 1993), este trabajo tiene por objetivo practicar las rotaciones externas de cadera y mejorar la base de sustentación, preparando los músculos a realizar movimientos de mayor control muscular, en el centro (trabajo de equilibrio, control de la postura para realizar giros) y la diagonal (ejecución de desplazamientos y saltos).

#### 2.1.4 Posturas de ballet

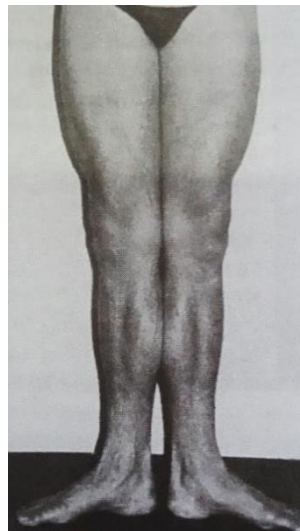
El ballet contempla cinco posiciones específicas para los pies, las cuales son utilizadas en la ejecución de los pasos del ballet. Existen en general las posiciones correspondientes para los brazos, aunque varían dependiendo de la escuela. (Clippinger, 2011)

Las posturas principales del ballet del miembro inferior son dehors, plié, tendu, relevé y pointe, donde se aplican conceptos biomecánicos para la correcta realización de estas. (Howse, 2002)

##### 2.1.4.1 Dehors

El control de esta posición se realiza principalmente por la interacción entre los rotadores externos e internos de la articulación de la cadera. Se pretende que los pies lleguen a formar 180° entre sí. (Ilustración 1)

El rotador externo más importante lo constituirá el grupo de los músculos aductores. El efecto de rotación de los aductores se ve equilibrado principalmente por el musculo psoas ilíaco.



*Ilustración 1. Vista anterior en posición dehors*  
Fuente. Howse, J. (2002). *Técnica de la danza y prevención de lesiones*.

##### 2.1.4.2 Plié

La postura y la pelvis permanecen iguales durante el plié. La región lumbar de la columna vertebral no se torna lordótica ni excesivamente aplanada. Las

caderas son flexionadas y el deors es mantenido por los aductores. La flexión de cadera se ve acompañada por la flexión de las rodilla, que se consigue mediante la relajación controlada del cuádriceps. Los isquiotibiales apenas trabajan, ya que la gravedad hará que el cuerpo descienda en posición de plié. La dorsiflexión del tobillo es en gran medida pasiva y los músculos de la pantorrilla se van relajando de forma controlada. (Ilustración 2)

Cuando el plié progresa a un Grand plié, los talones se apartan del suelo. La contracción activa del cuádriceps y de los extensores de cadera hacen la elevación desde la postura de plié. Las rodillas y los pies deben permanecer alineados al pasar al Grand plié, ya que es fácil permitir que los talones se balanceen hacia adelante y que los pies queden pronados, provocando una postura de rotación externa excesiva al subir del plié.

Al subir desde la postura de plié se debe distribuir el peso sobre los pies.



a)



b)

*Ilustración 2. Plié a) Vista frontal, b) Vista lateral*

Fuente. Howse, J. (2002). *Técnica de la danza y prevención de lesiones*.

#### 2.1.4.3 Tendu

El término significa “extendido” y la mayor ventaja que se obtiene cuando se realiza es su efecto sobre el pie. La alineación del tronco y de la pierna de soporte es importante (el estiramiento continúa hasta llegar a las puntas de los dedos del pie, que permanecen rectos). (Ilustración 3)



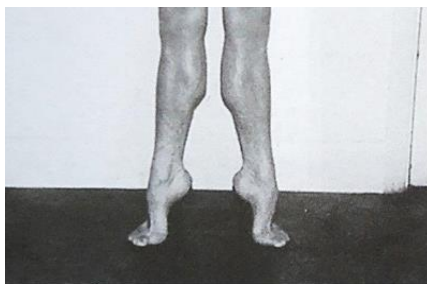
*Ilustración 3. Tendu.*

Fuente. Howse, J. (2002). *Técnica de la danza y prevención de lesiones.*

#### 2.1.4.4 Relevé

El tronco y la pelvis se mueven como si formaran una unidad y se desplazan ligeramente hacia delante respecto a la línea del centro de gravedad, para asentarse sobre los dedos de los pies cuando se completa la elevación. Esto se consigue elevándose del suelo con la parte delantera del pie para así mantener el alineamiento y el soporte del peso adecuados. Anatómicamente los músculos de la pantorrilla se contraen, elevan talón y la parte posterior del pie contra gravedad. Al mismo tiempo se mantiene el tono de los glúteos, los aductores, los isquiotibiales y los extensores de rodilla.

El relevé puede detenerse en media punta o en tres cuartos de punta. (Ilustración 4)



a) Hasta media punta.



b) Hasta tres cuartos de punta

*Ilustración 4. Relevé a) media punta o en b) tres cuartos de punta.*

Fuente. Howse, J. (2002). *Técnica de la danza y prevención de lesiones*.

#### 2.1.4.5 Pointe

Para conseguir la posición de pointe, la posición se hace desde un relevé hasta una media punta y, finalmente, hasta un pointe completo, utilizando los mismos músculos. Para mantener el control durante todo el ejercicio es necesario tener fuerza en los músculos intrínsecos, y esto es importante aquí como en los músculos de la pantorrilla y en los de la pierna.

En la posición de pointe la base se reduce, con lo que la transferencia de peso tiene que ser muy precisa. Esto exige mayor control del conjunto de la postura y de la línea que forman la cabeza, tronco y las extremidades.





Ilustración 5. Posición en Pointe

Fuente. Howse, J. (2002). *Técnica de la danza y prevención de lesiones*.

Clippinger (2011) expresa que existen en general las posiciones correspondientes para los brazos; Première position, Deuxième position, Troisième position, Quatrième position y Cinquième position (Ilustración 6) aunque varían dependiendo de la escuela.

#### 2.1.4.6 Première position

Los brazos se colocan hacia abajo formando un ovalo, es decir el hombro estabilizado, desplazado hacia atrás. Esto quiere decir que se levanta el brazo, pero este movimiento no se ve acompañado por una elevación máxima de la clavícula. El brazo en posición preparatoria lleva a cabo desde la posición anatómica a una rotación interna, el codo y la muñeca se flexionan ligeramente.

#### 2.1.4.7 Deuxième position

El hombro estabilizado. Los brazos se abren (abducción) ampliamente formando una línea con los hombros y ligeramente flexionados al igual que muñeca se flexiona ligeramente.

#### 2.1.4.8 Troisième position

Un brazo como en la primera posición y el otro como la segunda.

#### 2.1.4.9 Quatrième position

Un brazo abducido y flexionado hacia delante y el otro hacia arriba ligeramente flexionado. Las muñecas se flexionan ligeramente.

#### 2.1.4.10 Cinquième position

Los brazos abducidos y flexionados hacia arriba. Muñecas flexionadas.

La posición de la manos el dedo pulgar estará ligeramente inclinado hacia la palma, el dedo medio cerca del pulgar pero sin reunirse con él, el índice un poquito más alto que el anular, el meñique todavía más alto.

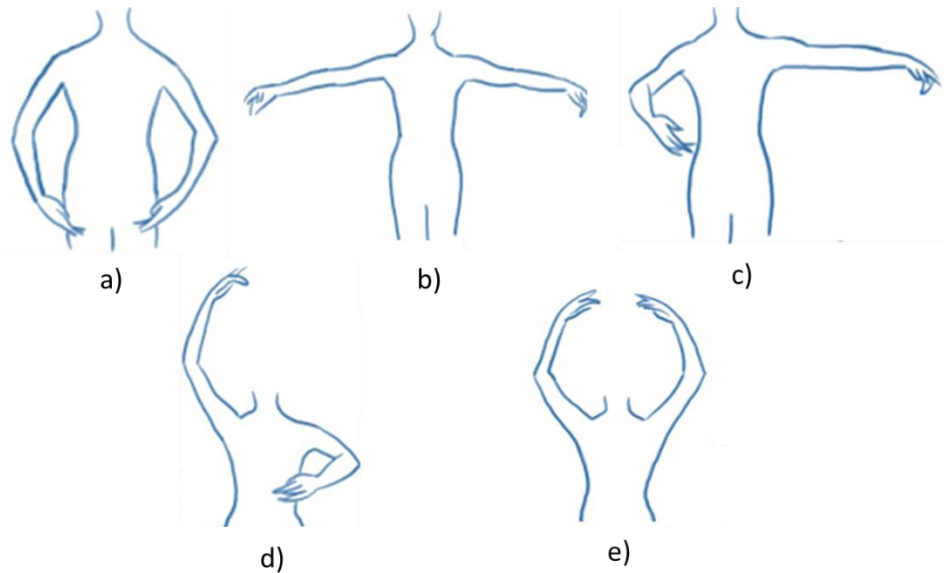


Ilustración 6. Posiciones de brazos: a) Première b) Deuxième, c) Troisième, d) Quatrième y e) Cinquième

Imagen obtenida de Made from dance

## 2.2 LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS MÁS FRECUENTES DEL BALLET.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define una lesión en la danza como " una condición física que causa dolor o malestar que resulta en una limitación, restricción o suspensión de la participación en la danza. (Aweto, Awolesi y Olumayokun, 2014)

Debido a la naturaleza repetitiva de sus patrones de movimiento se encuentran en riesgo significativo de lesión durante el entrenamiento. (Jacobs, Hincapié y Cassidy, 2012). Lo cual somete a sobrecarga las estructuras ósea y músculo-ligamentosas periarticulares. (Márquez, Márquez y Gómez, 2013)

El ballet tiene una dificultad importante ya que requiere entrenamiento de fuerza muscular, flexibilidad, estabilidad articular y resistencia fundamentalmente, (Motta, 2006 y Allen et al., 2012) así como las capacidades coordinativas perfeccionando la motricidad. (Paredes, 2012).

De acuerdo a Howse (2002), Cubero y Esparza (2005) y Márquez, Márquez y Gómez (2013) las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes en ballet son:

#### 2.2.1 Esguince de tobillo.

El esguince es la distensión ligamentosa que resulta de un traumatismo. Se produce por un mecanismo de tracción o torsión sobre las fibras que forman el ligamento.

De acuerdo Rodríguez (2010) la principal lesión ligamentosa del tobillo es sin duda el esguince en la práctica de la danza. Cubero y Esparza (2005) ostentan que generalmente afecta al ligamento peroneoastragalino anterior.

En bailarines la razón común es por giros bruscos de la articulación, siendo los más frecuentes desde fuera hacia dentro, debido a distintas situaciones como pisar a un compañero u otro objeto, un mal apoyo o una mala recepción de un salto.

Howse, (2002) menciona que los factores que predisponen esta lesión son una distensión previa que no ha curado correctamente, unos pies débiles (músculos intrínsecos), mal control del tobillo por parte de los peroneos y debilidad en la musculatura del tríceps sural que provocaría falta de control al caer tras un salto.

El trabajo a la punta o media punta debe ser realizado luego de una buena preparación previa de todos los elementos constitutivos del pie, pues si no ocasionará esguinces por mala práctica o defectos de técnica.

### 2.2.2 Fascitis plantar.

La fascia plantar se trata de una cinta resistente pero no elástica, que se encuentra en la planta del pie y sólo cubierta por piel y grasa. La fascia ocupa la parte media de la planta del pie y puede irritarse por la repetición de movimientos de rotación, sobre todo anterior, provocando dolor.

Esta lesión suele ir asociada a la presencia de un pie cavo y debilidad muscular. Aunque en ocasiones también influye el uso de calzado estrecho, como son las zapatillas de puntas que se utilizan en la danza clásica.

### 2.2.3 Hallux valgus.

Es la desviación en varo del primer metatarsiano y valgo del primer dedo. Como consecuencia se produce una deformación e inflamación secundaria de la articulación, llamada comúnmente juanete (Sherry et al., 2002). Según Massó (2010) los estudios el hallux valgus de la población general es más frecuente entre los pies de tipo egipcio (en que el primer dedo es más largo que el segundo) y en pies con poco tono muscular. El pie egipcio cuenta con menor base de sustentación en la posición de punta, ya que el primer dedo es más largo y contacta él en esta posición. Tiende a adaptarse y desviarse hacia el segundo dedo para igualar longitud y ampliar contacto.

La causa más frecuente que da lugar a un hallux valgus es la presencia congénita de un 1º metatarsiano valgo, aunque también puede aparecer como consecuencia del uso de calzado estrecho, o cuando el bailarín comienza con el trabajo de puntas a una edad muy temprana sin haber desarrollado suficientemente la musculatura de los pies (Howse, 2002).

Esta deformidad es muy frecuente entre los bailarines, sin embargo no es incapacitante ya que no provoca síntomas, o éstos suelen ser muy leves.

#### 2.2.4 Tendinitis de Aquiles.

La tendinitis es un engrosamiento del tendón Aquileo con proceso inflamatorio entre las fibras. (Zaragoza y Fernández, 2013) Puede sufrir una inflamación debida a sobrecargas de esfuerzos repetidos, por uso de calzado incorrecto o bien por practicar danza en una superficie excesivamente dura.

Con esta lesión aparece un dolor muy localizado que puede llegar incluso al pie, que disminuye al calentar la zona implicada pero que aumenta al cesar la actividad y que a largo plazo provoca impotencia funcional. Suele producirse un engrosamiento muy claro del tendón. El dolor provoca principalmente la imposibilidad para flexo-extensión del tobillo.

#### 2.2.5 Tendinitis y tenosinovitis del flexor largo del dedo gordo.

La tendinitis y tenosinovitis del flexor largo del dedo gordo esta se considera propia de los bailarines ya que su aparición es rara fuera de la danza. Se trata de una inflamación del tendón o de la vaina que lo rodea, provocada por el soporte incorrecto del peso, por un golpe directo, por la presencia de presión por parte de las zapatillas, pero sobre todo por la debilidad de los músculos del antepié. El dolor aparece justo detrás del maléolo tibial, al realizar “plié”, “relevé” o durante el “pointe”.

#### 2.2.6 Bursitis aquilea.

La bolsa del tendón de Aquiles se encuentra entre éste y encima de su inserción y el calcáneo. Se puede inflamar si es irritada. Generalmente es asociada a una tendinitis del tendón de Aquiles por sobreuso o presión de una prominencia de la parte posterior del calcáneo.

#### 2.2.7 Fracturas.

Una fractura es la interrupción de la continuidad ósea o cartilaginosa. Se puede clasificar según su etiología, mecanismo de lesión, el patrón de interrupción y según su estabilidad. A continuación se muestran las más frecuentes en bailarines.

- Fractura de 5º metatarsiano. El borde externo del 5º metatarsiano del pie es una zona donde confluyen tanto estructuras tendinosa como ligamentosas, lo que indica que se van a provocar fuertes tracciones bruscas y repetidas, además del apoyo del pie. Las causas más comunes de lesión por aquellos que practican ballet son la sobrecarga o el estrés; sin embargo existen otros factores como el trabajo sobre una superficie dura, las zapatillas desgastadas con una puntera blanda, aumentar la intensidad y las horas de entrenamiento o errores técnicos como la colocación incorrecta del peso que también influyen en la aparición de estas fracturas. La fractura del 5º metatarsiano puede ser también asociada a un esguince en bailarines.
- Fracturas de estrés de la tibia y peroné. Las fracturas por sobrecarga de la tibia ocurren frecuentemente en el borde medial y anterior de ésta, debido sobre todo al trabajo del bailarín con el peso colocado hacia atrás, o por la presencia de unas rodillas en hiperextensión incontroladas. Las fracturas por sobrecarga del peroné se producen a unos 8-12 cm por encima del maléolo externo, y suelen ocurrir por la presencia de unos pies débiles.

### 2.2.8 Esguince de rodillas.

Este tipo de lesión puede afectar a ligamentos laterales, ligamento cruzado anterior y posterior. Una lesión de estos ligamentos es igual de grave que una lesión meniscal y generalmente suelen producirse de manera combinada. La causa más común es la hiperextensión de rodilla.

Producen dolor agudo, acompañado de inflamación parcial de la rodilla. Es reconocible fácilmente porque se produce una inestabilidad de la rodilla hacia el lado contrario de la lesión. Puede producirse una rotura (total o parcial) o una distensión. Estas lesiones de ligamentos pueden producirse a causa de movimientos bruscos y forzados tanto laterales como anteroposteriores, muy frecuentes en la práctica de una actividad como la danza.

El ligamento colateral interno se lesiona por un mal aterrizaje o una caída, una coreografía inusual y a su vez relacionado con un suelo adherente. El ligamento colateral externo es poco frecuente en bailarines y solo es producido por un golpe violento. Los ligamentos cruzados se asocian a un desgarro de un ligamento colateral o la lesión de un menisco.

#### 2.2.9 Tendinitis rotuliana

Se trata de una inflamación que sucede generalmente en la unión entre el tendón y la rótula. La causa más frecuente que la provoca es el desequilibrio muscular entre los componentes laterales y mediales del músculo cuádriceps. Se ve favorecida esta lesión por la presencia de un pie pronado, forzar la rotación externa de los pies, el trabajo con el peso colocado hacia atrás, un excesivo desarrollo de la musculatura lateral del muslo, un tendón de Aquiles falto de elasticidad, unos pies débiles y el trabajo sobre suelos adherentes.

#### 2.2.10 Luxación y subluxación.

Pueden darse a veces por alteraciones morfológicas de la rodilla con desviaciones muy marcadas de los ejes de las piernas, lo cual no puede aplicarse a la práctica de la danza, pero si por el desarrollo de esta en superficies poco recomendables. Pueden producirse luxaciones, cuando los ligamentos fijadores de la rótula sufren rotura, la cual se solucionaría en principio estirando pasivamente la pierna; y subluxaciones cuando la rotura ligamentosa no es completa cuya recuperación sería con fijación externa y desarrollo muscular específico, aunque si bien esto depende del grado.

#### 2.2.11 Condropatía rotuliana.

Se trata de la degeneración del cartílago articular de la superficie posterior de la rótula, que provoca un dolor inespecífico en la parte anterior de la rodilla. La causa más frecuente es un desequilibrio muscular asociado a una debilidad general de los músculos que forman el cuádriceps. La condromalacia rotuliana es muy

frecuente entre los bailarines y más aún en aquellos que presentan hiperextensión de rodillas, o falta de elasticidad del tendón de Aquiles.

#### 2.2.12 Lesiones meniscales.

Los meniscos, al ser estructuras semiblandas, tienen una función amortiguadora entre los cóndilos femorales y las mesetas tibiales. Generalmente una lesión de menisco suele acarrear dolor al apoyar sobre la rodilla y sobre todo al flexionarla, pero una lesión de mayor gravedad provoca la inmovilización total de la articulación. No solamente se producen roturas de menisco (interno o externo) sino que también pueden sufrirse pinzamientos, inflamaciones o producirse una lesión degenerativa. Estas lesiones pueden sufrirlas los bailarines a consecuencia de movimientos bruscos que son muy frecuentes en cualquier composición, giros bruscos o excesivos, etc.

#### 2.2.13 Lesiones musculares.

El muslo es la región donde se producen mayor número de lesiones musculares en el bailarín. Existen varios tipos de lesiones musculares en la danza clásica según Cubero y Esparza (2005):

- Distensión, desgarro fibrilar y rotura parcial o total: dependiendo de la intensidad se producirá una u otra lesión, pero todas ellas generalmente son provocadas por un estiramiento excesivo.
- Contractura muscular: provocada por una contracción mantenida o repetida, lo que provoca que el músculo se fatigue.
- Fibrosis cicatricial: provocada por una mala reparación después de una lesión.

Las lesiones musculares más frecuentes en los bailarines suelen afectar a los músculos aductores, isquiosurales y el origen de los músculos recto femoral y sartorio. (Calvo y Burell, 2001)



#### 2.2.14 Tendinitis Glútea

Es una lesión que se reconoce por la inflamación de los tendones glúteos (mayor, medio y menor) que se ubican alrededor de la cadera. Los más afectados en esta patología son el glúteo medio y menor generando dolor en la zona lateral de la cadera. La debilidad de los glúteos puede reducir el rendimiento deportivo y precipitar diversas lesiones de las extremidades inferiores. (Cronin et al., 2008)

#### 2.2.15 Dolor en columna vertebral.

- Dolor en la zona cervical y dorsal: Puede presentarse en varios puntos, desde la parte media de la región dorsal hacia cervical. En la zona cervical de la columna vertebral, puede ir acompañado por dolor de cabeza y dolores en el hombro y el brazo. Generalmente se produce por el trabajo con tensión en la parte superior del tronco, la cintura escapular o el cuello, y suele estar asociada a la debilidad de los músculos de la espalda o a contracturas generalmente en músculos como trapecios y paravertebrales.
- Lumbalgia: Se atribuye al desgarro de los músculos lumbares, degeneración de los discos intervertebrales o artrosis de las carillas articulares. El dolor lumbar suele ser frecuente en los bailarines se debe generalmente a que la columna lumbar es un segmento muy móvil, que adopta rangos de movimientos muy amplios y de forma mantenida durante la danza.

La causa de esta dolencia pueden ser varias razones, por un lado, los determinados gestos técnicos que generan estrés en los elementos posteriores de las vértebras lumbares estas alteraciones se manifiestan principalmente entre la cuarta y quinta vértebra lumbar, y entre la quinta y el sacro. Por otro lado la hiperlordosis puede ser otra de las razones desencadenantes del dolor lumbar: insuficiencia del psoas, debilidad abdominal y una excesiva tensión isquiotibial y glútea. (Lozano, Santoja y Vargas, El Dolor de Espalda en el Baile Flamenco, 2008)

### 2.2.16 Lesiones de hombro.

No son particularmente frecuentes en bailarines. Puede haber una tendinitis de cualquier componente del Manguito Rotador o una burstis subacromial en los chicos tras un número de porté (un transporte en el escenario). Las luxaciones recidivantes de un hombro suelen ser producto de una caída. Las lesiones en miembros superiores generalmente no son producto de la danza, sino que aparecen en el bailarín.

## 2.3 BIOMECÁNICA DEL BALLE

De acuerdo a Pintos et al, (1990) se sabe que el miembro superior es más móvil que el inferior pues este juega un papel predominante en la estática. En el ballet los miembros inferiores tienen una doble función, pues mientras que uno debe ser muy dinámico, el otro tiene que ser dueño de la estática y al mismo tiempo realizarla. La actividad que preside estos movimientos se realiza en base a músculos que desarrollan una acción principal y a otros que determinan una actividad accesoria.

Cuando la pierna de trabajo se extiende adelante, la pelvis y la columna comienzan a moverse después de 60°. El movimiento de abducción de las piernas se limita aproximadamente a los 45° y el de extensión a los 15°. El bailarín siempre tratará de mantener la línea horizontal de la cadera nivelada, siempre con la imagen de las caderas enfocadas al frente en el plano horizontal y buscando que la estabilidad, la distribución del peso y la compensación trabajen en conjunto con la colocación. (Alter, 2004)

El baile en punta requiere la flexión completa plantar del pie y el tobillo a un mínimo combinado de 90°. El tobillo establece la totalidad de la posición de punta debido a que el labio posterior de la tibia se cierra junto al calcáneo y la articulación subastragalina está bloqueado con el talón y la puntera en varo.

El perfecto dehors teóricamente implica 90° de rotación externa de cada articulación coxofemoral, esta amplitud es tan difícil que muchas bailarinas

consiguen alcanzar como mucho 70°. Dividido por partes, se precisa de una elevada rotación externa de cadera entre 55° y 70°; entre 5° y 10° de rotación externa de rodilla; una torsión externa tibial de 10° y 12°; el resto de abducción de la huella plantar en la articulación metatarsiana entre 10° y 20° del pie. Del total en dehors realizado, el 42 % de la rotación externa se origina por encima de la rodilla y el 48% por debajo de ella. (Lozano y Vargas, En Dehors en la danza clásica: mecanismos de producción de lesiones, 2010)

Cuando la movilidad articular y flexibilidad muscular es menor que la requerida, se suele compensar forzando la posición presionando con los pies en el suelo llegando a provocar una rotación externa de la tibia sobre el fémur. La falta de elasticidad muscular puede ser un limitante en dehors, especialmente por los aductores.

Otra consecuencia de forzar la rotación externa más allá de sus límites articulares es que tiende a originar hiperextensión de la rodilla o genu recurvatum. Cuando ésta hiperextensión de rodillas es muy marcada, se requiere la contracción constante de la musculatura isquiotibial y del cuádriceps, con el consiguiente sobreesfuerzo, riesgo de lesión y pérdida de plasticidad en la ejecución técnica.

El genu recurvatum se encuentra relacionado con luxaciones rotulianas, algias en la parte anterior, sensaciones de inestabilidad y en ocasiones roturas del ligamento cruzado posterior.

Un mal en dehors suele desencadenar desalineaciones femoropatelares, subluxación rotuliana, tendinitis tibial, hiperextensión de rodillas e hiperlordosis lumbar. A pesar de que su ejecución técnica sea correcta, puede originar algias, tales como artritis a nivel coxofemoral, bursitis glútea y tendinitis de los músculos aductores entre otros.

### 2.3.1 Contacto del pie con el suelo en la danza

En la superficie plantar, poseemos mecanismos que nos informan de nuestra posición, de nuestra forma de estar, etc. El pie, en la danza, puede contactar

con el suelo de distintas formas: con la totalidad de la superficie plantar del pie (pie plano), en media punta o en punta. (Massó, 2010):

- Contacto en pie plano: Permite una distribución del peso hacia el retropié y hacia el antepié. El hueso astrágalo trabaja como receptor y distribuidor de las fuerzas correspondientes al peso. Posiblemente es debido a que exista una relación entre este tipo de pie y una hiperfunción del músculo peroneo lateral largo, que a menudo se encuentra hipertónico e incluso retraído en los bailarines/as. Este músculo, cuando se contrae, eleva la bóveda plantar, lo que justifica un contacto de pie cavo, a la vez que es pronador del pie, que explicaría su postura ligeramente en valgo.
- La media punta: En el apoyo en media punta el astrágalo continúa recibiendo carga, pero el retropié no puede recogerla y transmitirla al suelo, por lo que la carga correspondiente al peso se dirige de manera importante hacia el antepié. Ello supone un mayor esfuerzo por parte de los huesos y articulaciones del antepié. La musculatura debe hacer un importante trabajo para mantener los arcos plantares y para estabilizar el tobillo en esta posición.
- La punta: En la posición de punta, se coloca el peso sobre primer y segundo dedos. Esta forma peculiar de distribuir la carga hace que la morfología del antepié influya sobre la adaptación a este tipo de apoyo.

### 2.3.2 Postura y grupos musculares en el ballet

Howse, (2002) concluye que el uso general de los músculos está orientado a la consecución de la postura y la colocación del peso correctas. Con este fin, los músculos pueden ser considerados en grupos en lugar de individualmente. El uso correcto de estos varios grupos comienza en la cabeza y en la cintura escapular, e incluye todos los músculos a medida que descendemos por el tronco y las piernas hasta llegar a los pies. Solo cuando todos los grupos trabajan correctamente y en equilibrio entre si podemos obtener la postura y el equilibrio del peso correcto, y el

bailarín tendrá una correcta estabilidad en las muchas y variadas posiciones necesarias durante la ejecución de la técnica de ballet.

Según explica Howse, (2002) la estabilización de tronco la consiguen los extensores de la columna vertebral, es decir los largos músculos de la espalda ayudados por los músculos cortos que se encuentran entre cada vertebra, y los flexores del tronco que en su mayor parte están constituidos por los músculos abdominales. El tronco debe estar equilibrado sobre las extremidades inferiores. Esto se consigue mediante el equilibrio entre los extensores de la cadera (glúteos) y los flexores de la cadera, que controlaran entre ambos la inclinación de la pelvis.

Las rodillas están relajadas en muchas personas cuando se encuentran de pie, y la estabilización se consigue únicamente por los ligamentos. No obstante, en la mayoría de los bailarines suele existir un cierto grado de hiperextensión de las rodillas.

Es posible que una persona, incluso con unas rodillas en hiperextensión muy marcada, permita que estas queden hiperextendidas y se mantenga de pie de esta forma, lo que desgraciadamente suele verse frecuentemente en los bailarines. De todos modos, esta postura, durante la danza hace que el peso quede demasiado colocado hacia atrás y conduce a errores técnicos y lesiones. El musculo recto femoral, que forma parte del cuádriceps, y todos los músculos isquiotibiales pasan, respectivamente, por delante y por detrás de la articulación de la cadera, con lo que desempeñan un papel en la estabilización de la pelvis en relación con los muslos.

Por debajo de la rodilla, la estabilidad depende de una constante interacción entre los músculos de la pantorrilla, que flexionan plantarmente el pie y los músculos que están en la parte delantera de la pierna, que flexionan dorsalmente el pie. En el propio pie, los músculos intrínsecos mantienen los arcos longitudinal y transversal, además de la postura general del pie. Nótese también que el musculo general de la pantorrilla (gastrocnemio) pasa por detrás de la rodilla, originándose en la parte

posterior del extremo inferior del fémur, con lo que también desempeña un papel en la postura de la rodilla.

Cuando se está correctamente en apoyo sobre un solo pie, la línea del centro de gravedad se desplaza lateralmente, con lo que pasa a través del pie de soporte, el tronco y la pelvis no sufren cambios. La cadera de la pierna de soporte es aducida y la estabilidad se consigue mediante la interacción entre los músculos aductores y abductores.

## **2.4 CAUSAS DE LESIONES EN LOS BAILARINES DE BALLET CLÁSICO.**

Las lesiones pueden ser en tejido óseo o tejido blando. Los tipos de lesiones van a venir determinados de acuerdo a las partes o estructuras corporales que se vean involucradas, pudiendo afectar al tejido óseo (fracturas y fracturas por stress) o al tejido blando (lesiones musculares y articulares que incluyen no sólo la parte ósea de la articulación sino también las estructuras de la articulación misma: cápsula, ligamentos, sinovial, meniscos, discos intervertebrales, etc.)

Existe un porcentaje de lesiones que no se pueden atribuir completamente a la práctica de la danza. Las lesiones que se manifiestan en el transcurso de la danza surgen también debido a las condiciones ambientales y no tanto a la mala técnica. También tomemos en cuenta las lesiones que ocurren por cuestiones externas a la danza, es decir, lesiones que no tienen relación alguna con ésta.

Causas de las lesiones de la danza según Justin Howse:

### **2.4.1 Lesiones provocadas por una mala técnica.**

- Causas anatómicas. Los bailarines al igual que otros deportistas poseen limitaciones físicas que le impiden realizar una técnica perfecta. Se dice que la causa más frecuente de lesiones es la limitación en la posición de rotación externa (dehors).

- Falta de conocimientos técnicos. Se da en la etapa de aprendizaje de la técnica. Se le da importancia a un tratamiento oportuno para evitar la cronicidad de la lesión.
- Mala enseñanza. Un mal profesor puede ser causa de manifestación de lesiones; cuando no conoce las limitaciones físicas del estudiante; cuando no es capaz de percibir los errores de técnica; la rotación excesiva de cadera (dehors plano 180°); pointe a edad temprana cuando no poseen fuerza suficiente para tal posición, entre otros.
- Falta de aplicación correcta de la técnica. Se refiere al cansancio presentado por el bailarín y a consecuencia un fallo en la técnica. Además incluye las lesiones provocadas por una mala coreografía, al no estar el bailarín acostumbrado a movimientos que implique efectuarla.

Rodríguez (2010) menciona tres causas principales de lesiones en bailarines: 1) Impacto o choque, ya sea con algún elemento (compañero de danza) provocando contusiones y hasta fracturas, 2) Movimiento forzado (esguinces, luxaciones) y 3) de forma intrínseca, siendo el propio aparato musculo esquelético quien produce la lesión (problemas musculares y de tendones).

#### 2.4.2 Lesiones por causas ambientales

El bailarín no tendrá control sobre los factores ambientales, como lo son las instalaciones inadecuadas. Además tenemos las siguientes:

- Temperatura. La adecuada para que éste no se enfríe antes o después de cualquiera de sus actividades. La temperatura no debe ser menor a 20° C. Las lesiones ocurrirán si el bailarín no realiza un calentamiento adecuado predisponiendo a desgarros. En temperaturas altas el bailarín está predisuesto a pérdida de líquidos.

- Suelo. El suelo tiene gran relevancia en la práctica del ballet. La falta de flexibilidad en la madera produce lesiones en los pies, región lumbar, músculos asociados al salto y caída, huesos (tibia y peroné).

En la revisión de Cubero y Esparza (2005) entre los factores externos que influyen en la producción de lesiones mencionan el suelo inclinado, resbaladizo e inestable como las causas que más frecuentemente originan lesiones, así como también la alternancia entre alta luminosidad y oscuridad de los escenarios por la niebla y humo en el escenario.

## **2.5 ASESORAMIENTO LOCOMOTOR PARA PREVENCIÓN DE LESIONES**

Uno de los aspectos más importantes en la prevención de las lesiones de la danza es el asesoramiento de los estudiantes antes de que sean aceptados en escuelas de danza, especialmente en las profesionales. Howse (2002) describe lo siguiente:

El objetivo de estos exámenes del aparato locomotor es determinar si existen zonas anatómicas que puedan provocar problemas físicos durante el entrenamiento para la danza. El asesoramiento locomotor puede ser de gran ayuda cuando un profesor se encuentra con un alumno que parece tener dificultades con alguno de los aspectos técnicos del ballet.

Siempre es importante recordar que el talento artístico puede superar muchos problemas aparentes de tipo físico. En tales casos es muy importante que los profesores y el estudiante sean plenamente conscientes de cualquier problema físico potencial que pueda provocar dificultades técnicas o lesiones durante el entrenamiento o su carrera profesional.

Durante el transcurso de su valoración puede haber algunos aspectos susceptibles de una ayuda precoz por parte del fisioterapeuta, generalmente en forma de ejercicios especiales para fortalecer o movilizar.



La ficha locomotora (ANEXO 1) utilizada tanto en estudiantes como bailarines profesionales es de utilidad para identificar problemas o disfunciones físicas. La ficha del aparato locomotor valora:

- La presencia de un trapecio carente de elasticidad.
- Si existe alguna limitación de rotación o flexión lateral de la cabeza.
- En cuanto a los hombros, una diferencia de nivel ya sea por una escoliosis, una diferencia de longitud de piernas o de origen postural.
- Se busca también una ante proyección o retro proyección de hombros.
- También se explora el aleteo de las escapulas.
- En los brazos se busca presencia de codo hiperextendido, además de muñecas hipomóviles y en los chicos se busca cualquier restricción de la dorsiflexión.
- En la espalda se valora la presencia de escoliosis o cifosis.
- En las rodillas se observa una posible presencia de hiperextensión o concavidad, rotación tibial, tibias arqueadas.
- En el pie y tobillo se explorara pie curveado o pronado, extensión del dedo gordo, y deformidades y longitud de los dedos.
- Se valora postura en pointe.
- Elasticidad de tendón Aquileo e isquiotibiales.
- En cadera se inspecciona la posición de la “rana” para valorar de hors, grados de extensión y rotaciones de cadera.

Un bailarín de Ballet Clásico, u otro tipo de danza semejante, realiza movimientos extremos y asume posiciones extremas, para lo cual necesita un entrenamiento exhaustivo con el objetivo de conseguir un buen control postural. (Reina, 2003) Esta estabilidad postural que se precisa, requiere de un adecuado sistema de propiocepción, medio por el cual el individuo percibe la posición y el movimiento de los diferentes segmentos corporales. (Alvis, Cruz y Pacheco, 2002)

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se trata de un estudio descriptivo, ya que se busca especificar las propiedades importantes de un fenómeno para ser sometido a análisis en un grupo de personas. (Hernández, 2010)

En esta investigación se observó la frecuencia de lesiones tal como se dan en forma natural para después ser analizada, no hubo modificación de las variables.

#### **3.2 DISEÑO DE ESTUDIO**

De acuerdo a la clasificación de Hernández Sampieri, (2010) es un estudio transversal debido a que la recolección de datos se realiza en un solo momento, el propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

El procedimiento consistió en localizar las Academias de Ballet Clásico y ubicar a los alumnos que cumplan con los requisitos de estudio para posteriormente ser analizada la incidencia de lesiones en ciclo de 2014- 2015.

#### **3.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Se refiere a una muestra no probabilística, debido a que la selección no es mecánica ni con base en formas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones subjetivas.

La población de estudio consistió en alumnos que pertenecen a diferentes academias de ballet de la ciudad de Querétaro, que tuvieran diferentes grados o niveles de instrucción de ballet y obtengan un reconocimiento de validez de estudios.

##### **3.3.1 Universo y muestra**

- Universo: 243 alumnos distribuidos en 6 academias de ballet.

- a) Características generales de la población: academias privadas de baile que imparten clases de ballet clásico.
- b) Delimitación y tamaño de la muestra:

Formula

$$n = \frac{y^2 \times p \times q \times N}{E^2(N - 1) + y^2 \times p \times q}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra  
 N= Tamaño de la población  
 y<sup>2</sup>= Nivel de confianza elegida  
 p= Probabilidad de ocurrencia  
 q= Probabilidad de no ocurrencia  
 E= Error admisible

Para la formula anterior se tiene un universo de N= 243 alumnos mayores a 12 años de edad, correspondientes al ciclo 2014-2015, para un indicio de confianza del 95% y=1.96 y un margen de error del 5% (p=0.5 y E=0.05) obtenemos un margen de muestra de 150 alumnos.

- c) Tamaño de la muestra: La muestra total fue de 98 bailarines distribuidos en 6 diferentes academias de ballet la ciudad de Querétaro.
- d) Tipo de muestra: no probabilista, por conveniencia.
- e) Ubicación espacio- temporal: se realizó con los bailarines inscritos en las Academias en el periodo 2014-2015

### 3.3.2 Criterios de Inclusión.

- a) De las Academias
  - Se ubiquen en la ciudad de Querétaro.
  - Impartan cualquier método de ballet.
  - Tengan diferentes grados o niveles de enseñanza.
  - Impartan clases de acondicionamiento físico.
- b) De los alumnos
  - Ambos géneros.
  - Mayores de 12 años.

- Alumnos regulares.
- Se encuentren en nivel pre-profesional o amateur.
- Que realicen puntas.
- Que acudan a clases de ballet en horario vespertino.

### 3.3.3 Criterios de Exclusión.

#### a) De las Academias

- Que no cuenten con alumnos mayores a 12 años.
- Solo cuenten con un solo grupo o nivel de enseñanza.
- No tengan clases de acondicionamiento físico.

#### b) De los alumnos

- Alumnos menores de 12 años.
- Alumnos irregulares.
- Que practiquen otra actividad diferente a ballet.

### 3.3.4 Criterios de Eliminación.

- Las academias de ballet que no autoricen la aplicación del instrumento.
- Aquellos bailarines que voluntariamente no participen en el estudio.
- Cuestionarios incompletos.
- Alumnos que no cuenten con diagnóstico de lesión.

## 3.4 OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Las variables en estudio son el grado de conocimiento de la muestra.

A continuación se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Operalización de las variables. Fuente: elaboración propia

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo	Indicador
<b>Edad</b>	Edad de un individuo expresada como el período de tiempo transcurrido desde el nacimiento.(Diccionario Mosby, 2004)	Años de vida al momento de la aplicación del cuestionario	Cuantitativa	Número de años (1-100)
<b>Sexo (Género)</b>	Biol. Taxón que agrupa a especies que comparten ciertos caracteres fenotípicos.(REA, 2005)	Género al que pertenezcan	Cualitativo	-Femenino -Masculino.
<b>Tiempo</b>	Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado un presente y un futuro. Su unidad en el sistema internacional es el segundo (DRAE, 2012)	Tiempo de práctica de ballet	Cuantitativo	- Horas - Meses - Años
<b>Lesión</b>	Alteración de las características morfológicas o estructurales de un organismo en cualquiera de sus niveles de organización (molecular, celular, tisular, anatómico, corporal o social) producido causas físicos, químicos o biológicos. (Real Academia Nacional de Medicina, 2012)	-Esguinces -Fracturas -Tendinitis -Bursitis -Fascitis plantar -Hallux Valgus -Lesiones musculares -Luxaciones y subluxaciones	Cualitativa	Presentan No presentan
<b>Causa</b>	Motivo, fundamento u origen. (DRAE,2012)	-Mala técnica -Ambientales	Cualitativo	Valor dado
<b>Tratamiento</b>	Puede tratarse de un conjunto de medios de cualquier clase: quirúrgicos, fisiológicos, farmacológicos, físicos, etc. Su objetivo es aminorar o curar los síntomas detectados a través de un diagnóstico.	Tratamiento que acuden.	Cualitativo	-Ninguno -Médico -Fisioterapéutico -Medicina alternativa
<b>Fuente: elaboración propia</b>				

## 3.5 MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.5.1 Instrumento

El cuestionario *The Healthier Dancer Questionnaire* (Baker et al., 2010) validado por el Informe Nacional de Investigación sobre Salud y Lesiones en Bailarines de Reino Unido (Brinson y Dick, 1996; Laws, 2005 ) consta de 34 ítems, fue diseñado para determinar la incidencia de lesiones relacionadas con el baile, en los 12 meses anteriores, contiene características y perfil demográfico, tipo de lesión y segmento corporal afectado, incapacidad para entrenar, el establecimiento de las causas percibida por los bailarines, el tratamiento obtenido y los costos asociados. Incluye preguntas en relación con el estilo de vida de la bailarina - fumar, beber, dieta - y para la incidencia de problemas psicológicos como el estrés, la depresión y la baja confianza en sí mismo. (ANEXO 2)

Para obtener la información de acuerdo al objetivo de estudio, se omitieron preguntas del cuestionario *The Healthier Dancer Questionnaire* que no fueron de interés para el estudio. Se incluyeron lesiones específicas por segmento corporal. El cuestionario adaptado, proporciona la siguiente información: datos personales de los bailarines (edad, sexo), sobre la práctica del ballet (horas y años de práctica) si realizan otra actividad física, sobre las lesiones (número y tipo de lesión), supuesta causa de la lesión (técnicas o ambientales) y por último información sobre los profesionales de la salud a los que acuden (fisioterapeuta, médico). Se incluye una pregunta que tiene como función, excluir del estudio a los bailarines que realicen otra actividad diferente al ballet.

Siendo un cuestionario con preguntas cerradas con alternativas de respuesta tipo Likert en donde el respondiente puede seleccionar más de una opción, consta de 12 ítems a calificar, obteniendo de acuerdo al valor dado el porcentaje que determina la frecuencia de cada uno. (ANEXO 3). Cumple con la función de evaluar la frecuencia de lesiones en la danza clásica y así despertar el interés en el bailarín, profesor de danza y el profesional de la salud sobre la relevancia de las lesiones a las que están expuestos quienes practican esta actividad.

### 3.5.2 Procedimiento

El presente estudio se realizó en 98 bailarines pre-profesionales entre 12 y 23 años edad, pertenecientes a 6 academias privadas de ballet de la ciudad de Querétaro, inscritos en el ciclo 2014 -2015.

Las academias privadas de danza no cuenta con una base de datos específica, pero en México la Legislación sobre Instituciones Culturales No Gubernamentales, prevé la autonomía organizativa, administrativa y operativa de ellas, bajo las cuales los ciudadanos pueden organizarse con el objeto de atender diferentes causas de utilidad pública para apoyar la cultura y cumplan con las responsabilidades fiscales se realizan directamente ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (S.H.C.P).

De acuerdo a lo anterior, se tuvo que realizar una búsqueda minuciosa en diferentes buscadores de internet, sección amarilla y directorios de Querétaro actualizados, introduciendo palabras de búsqueda: escuelas, academias, estudios y clases de ballet o danza clásica, obteniendo 39 resultados, para corroborar la existencia de las academias, se llamaron a los números telefónicos y se visitaron los domicilios, de las cuales, 8 se repiten, 3 no imparten clases de ballet clásico, 2 cuentan con otras sucursales, 4 solo imparten baby ballet y pre-ballet, 4 imparten clases individuales y 7 ya no se localizan en los domicilios. Quedando 11 academias que cumplieron con los criterios de inclusión, de las cuales 3 no se encontró a los Directivos para la autorización para aplicar el estudio, una academia por sus actividades programadas no se pudo aplicar el instrumento y una no le intereso participar en el estudio. Incluyendo únicamente 6 academias para el estudio. (ProArt, Nijinsky, Copellia, La Pagoda, Instituto de Danza Profesional, y Cuba la Danza). La selección de la población se realizó por conveniencia e incluyendo a todos los alumnos inscritos en el momento del estudio.

Se visitó personalmente a los Directivos de las academias de ballet para presentar el protocolo de investigación y hacer entrega de la carta de solicitud, donde se informa que los datos recabados en esta encuesta son con fines didácticos y

confidenciales. (ANEXO 4). Posteriormente se entregó a cada participante y/o padre/tutor el consentimiento informado. (ANEXO 5)

Se desarrolló un cuestionario de preguntas cerradas con alternativas de respuesta tipo Likert, adaptado a *The Healthier Dancer Questionnaire* utilizado en bailarines de Reino Unido, con el fin de determinar la frecuencia de las lesiones. (ANEXO 3) el cual es contestado por los alumnos de ballet, en el caso de alumnos que no recordaran el diagnóstico médico los profesores auxiliaron en ello mediante el expediente. El cuestionario fue aplicado posteriormente al periodo de cierre de actividades de cada academia.

Se aplicó una prueba piloto con la finalidad de obtener datos suficientes del estudio o eliminar datos innecesarios. De acuerdo a esto se hicieron las modificaciones pertinentes, principalmente en la redacción de algunas preguntas, que fueran de amplia comprensión para todo sujeto de investigación.

La recolección de datos se realizó en el programa de Microsoft Excel, codificando los resultados finales. A través del programa estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) se procede a la elaboración de tablas con el fin de analizar y comparar los resultados en cada una de las respuestas obtenidas en el cuestionario.

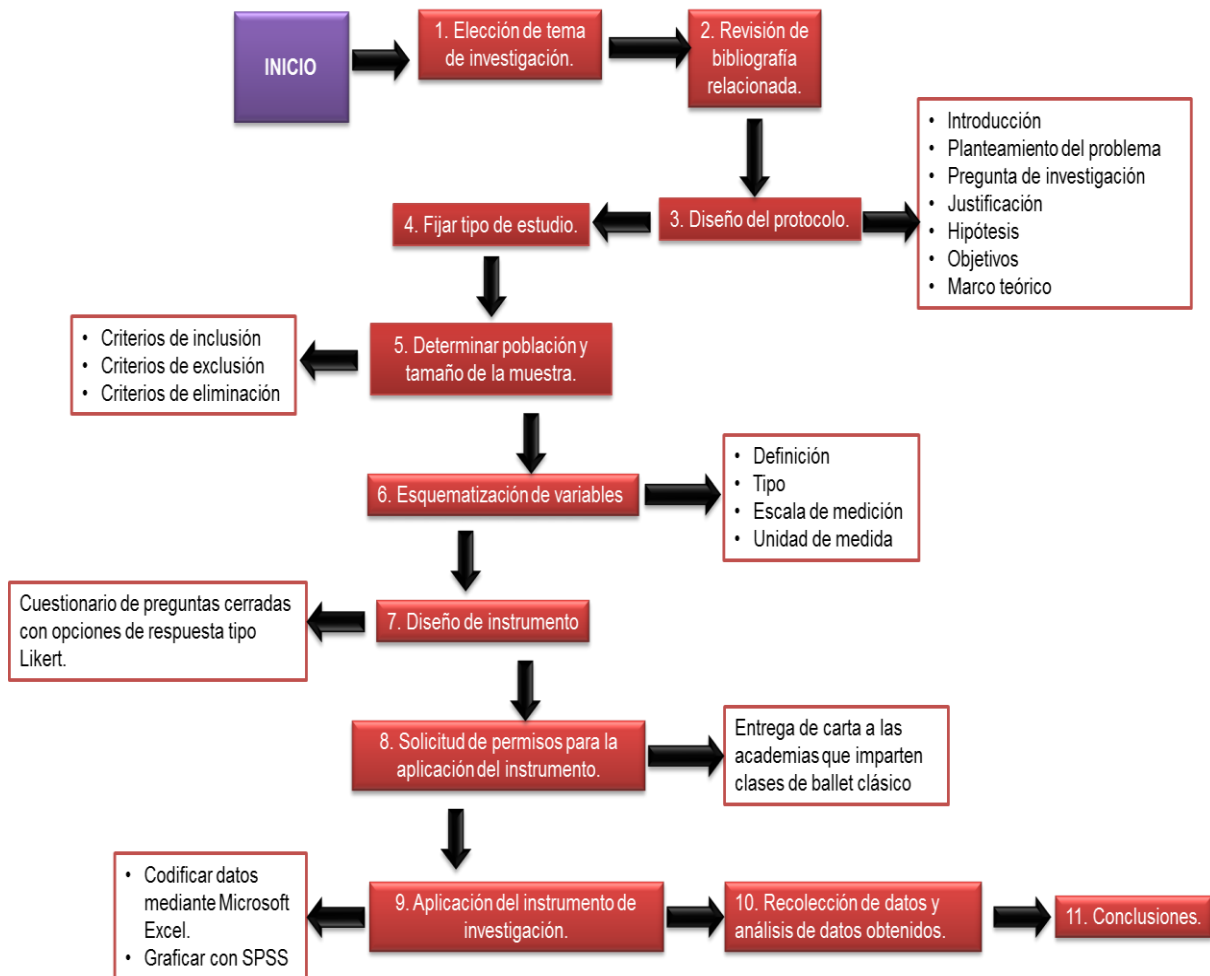
Dentro de la literatura se localizan 3 bibliografías obsoletas, siendo estas de libros de única edición.

Los recursos utilizados fueron los siguientes:

- Investigador
- 98 bailarines pre-profesionales mayores a 12 años de 6 academias de ballet
- Cuestionario.
- Material de Papelería
- Computadora



### 3.5.2.1 Flujograma de acciones



Cuadro 1. Flujograma de acciones. Elaboración propia.

### 3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico la información recabada se utilizó el programa Microsoft Excel y el programa estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para obtener la frecuencia absoluta y relativa y medidas de tendencia central de las diferentes variables. La forma de presentar los datos se elaboraron tablas de relación y gráficas para realizar comparaciones y cruces entre diferentes variables para obtener datos de manera más específica.

### 3.7 ÉTICA DEL ESTUDIO

Siendo una investigación en seres humanos, garantiza la privacidad de los datos, bajo el Artículo 16 de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

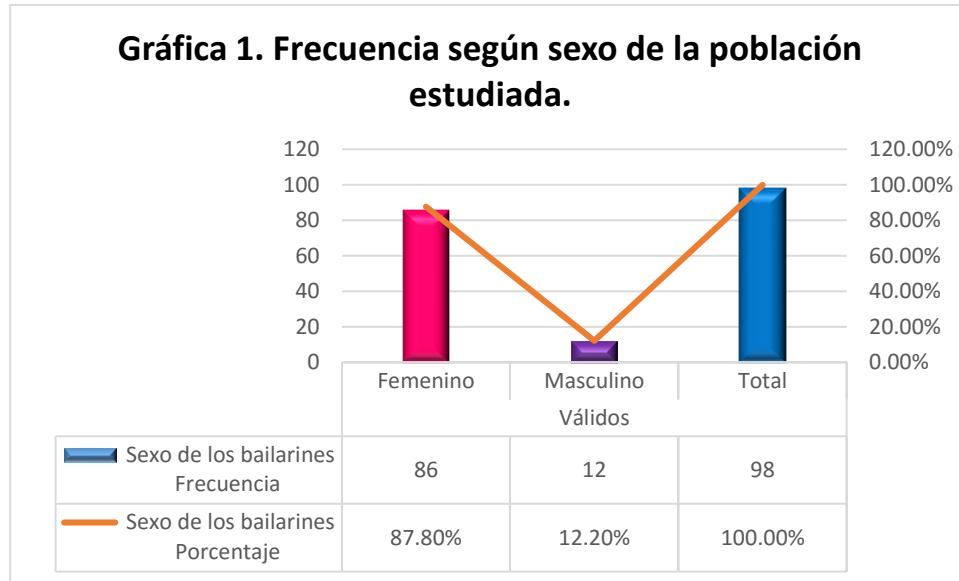
Esta investigación al ser un estudio descriptivo, se clasifica dentro de los estudios sin riesgo de acuerdo al artículo 17, fracción I del Título Segundo de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.

De acuerdo a lo anterior se realizó una carta de autorización para las academias de ballet, donde se les informo que los datos solicitados son confidenciales y con fines académicos. (ANEXO 4)

Bajo los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, donde es muy puntual la utilización de un consentimiento informado, para lo cual se anexa a este estudio. (ANEXO 5)

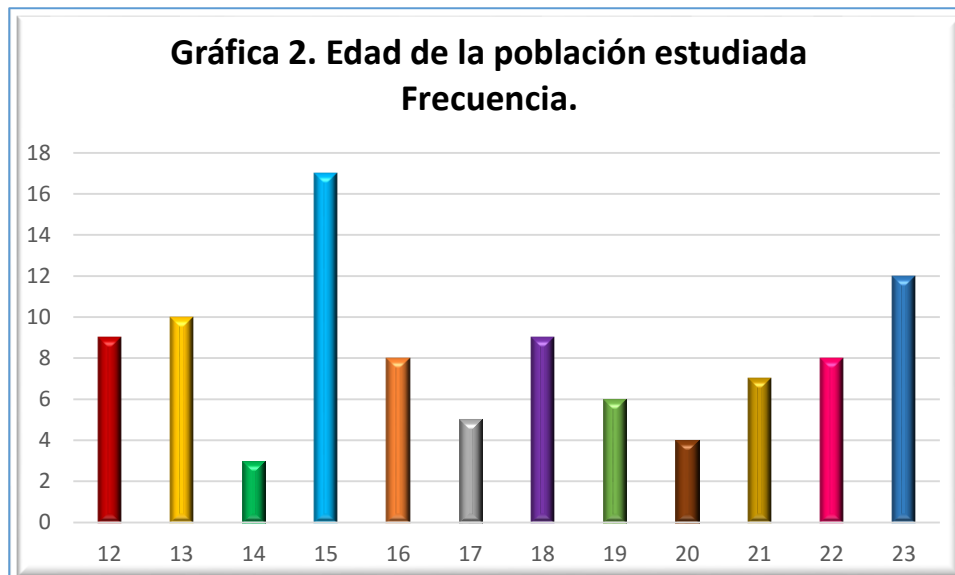
#### 4. RESULTADOS

Se analizaron 98 bailarines de 6 academias de ballet, se tiene que 86 bailarines corresponde al sexo femenino (87.8%) y 12 bailarines corresponden al sexo masculino (12.2%). (Gráfica 1)



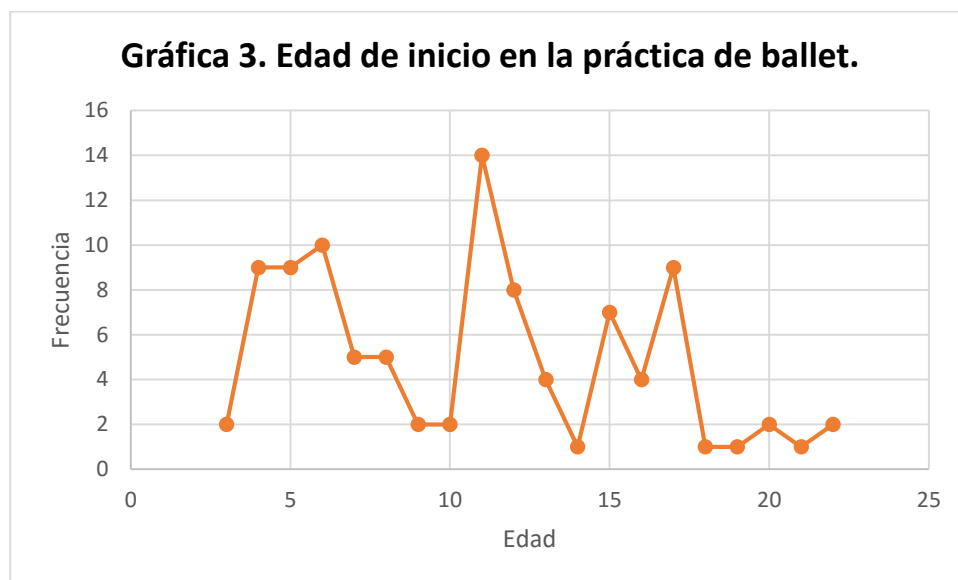
Gráfica 1. Frecuencia según sexo de la población estudiada.

La edad de la población estudiada mostró un rango de edad de 12 a 23 años, con una edad media de 17.38 años y una desviación estándar de 3.6 años. Tal como aparece en la Gráfica 2.



Gráfica 2. Edad de la población estudiada.

La edad en que inician los bailarines practicar ballet se obtiene un valor mínimo de 3 años y un máximo de 22 años, teniéndose una media de 10.61 años y una desviación estándar de 5.02 años. (Gráfica 3)



*Gráfica 3. Edad de inicio en la práctica de ballet.*

De los 98 encuestados, 57 (58.2%) bailarines llevan practicando más de 5 años ballet. Se tiene que el mayor porcentaje de bailarines practican entre 5-8 horas a la semana, con un valor de 44 (44.9%) bailarines. Por lo que a mayor tiempo de práctica de ballet es mayor el número de horas de entrenamiento. (Tabla 2)

**Tabla 2. Horas de entrenamiento a la semana \* Tiempo de práctica de ballet.**

<b>Tiempo de práctica de ballet</b>		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Menos de 1 año	15	15.3%
	1-3 años	13	13.3%
	3-5 años	13	13.3%
	Más de 5 años	57	58.2%
	Total	98	100.0%
<b>Horas que entrena ballet a la semana</b>		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	1-3 horas	10	10.2%
	3-5 horas	19	19.4%
	5-8 horas	44	44.9%
	Más de 8 horas	25	25.5%
	Total	98	100.0%

*Tabla 2. Horas de entrenamiento a la semana \* Tiempo de práctica de ballet.*

Del total de la población estudiada, el 34.7% de los participantes ha presentado más de 3 lesiones, el 21.4% ha presentado 2 lesiones y el 8.25% han

presentado 1 lesión. Dando una suma total de 63 bailarines afectados en los últimos 12 meses. Tal como se muestra en la Tabla 3.

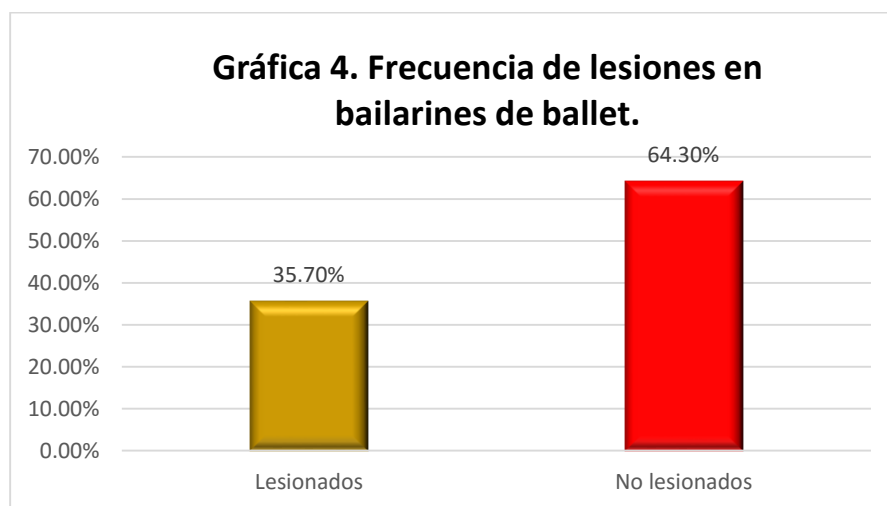
**Tabla 3. Número de lesiones en los últimos 12 meses.**

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	35	35.7%
1	8	8.25%
Válidos 2	21	21.4%
3 o más	34	34.7%
Total	98	100.0%

*Tabla 3. Número de lesiones en los últimos 12 meses.*

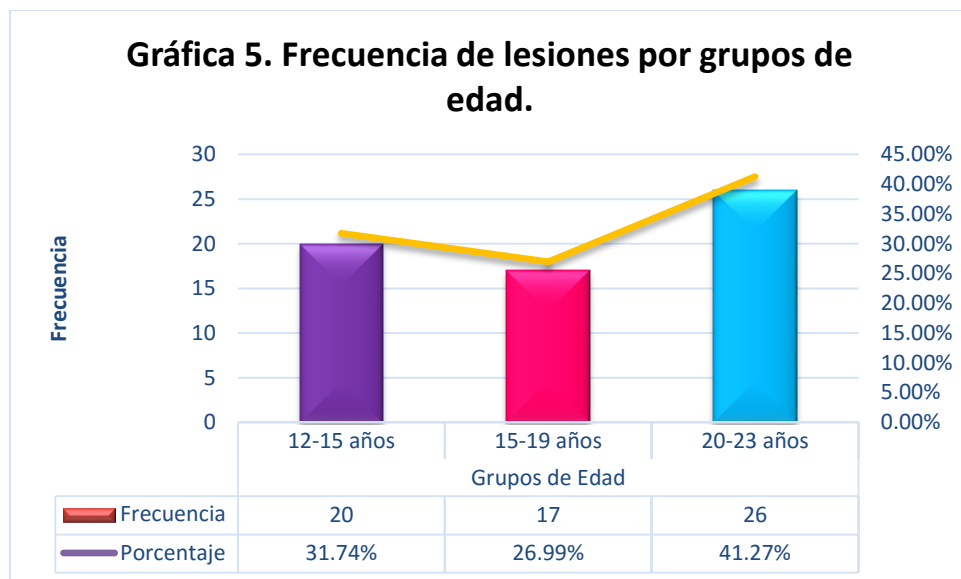
Es importante hacer referencia que algunos participantes no se lesionaron en los últimos 12 meses, pero si han sufrido alguna lesión a lo largo de la práctica.

La Gráfica 4 muestra la frecuencia de lesiones que han sufrido durante la práctica de ballet en los últimos 12 meses. De los 98 encuestados, un porcentaje acumulado de bailarines lesionados representa el 64.3% y el 35.7% a los no lesionados. Teniendo que más del 50% de los encuestados se ha lesionado.



*Gráfica 4. Frecuencia de lesiones en bailarines de ballet.*

El número de lesiones que se han adquirido durante la práctica del ballet relacionándolas con el grupo de edad de los estudiantes, resultando 26 (41.27%) bailarines del grupo de 20-23 años, siendo este el más afectado, en el grupo de 12-15 años con una frecuencia de 20 (31.74%) bailarines y en el grupo de 16-19 años con 17 (26.99%) bailarines. (Gráfica 5)



*Gráfica 5. Frecuencia de lesiones por grupos de edad.*

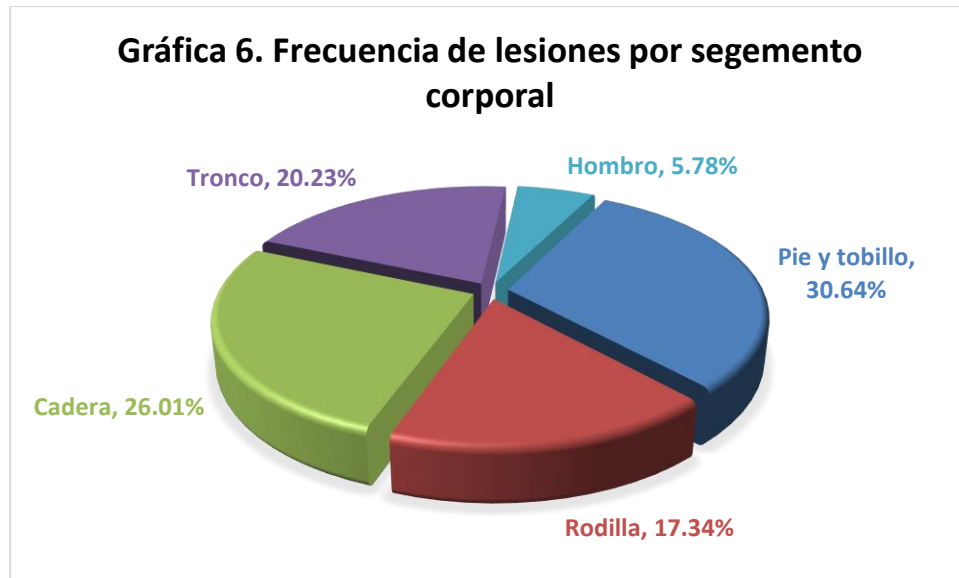
La Tabla 4 expone la cantidad de lesiones de acuerdo a la región del cuerpo en la que éstas se presentan, siendo 53 participantes afectados en pie y tobillo con un 84.12% del total de los participantes lesionados. En las tablas en donde se mencionan valores perdidos, se está haciendo referencia a preguntas no contestadas en el cuestionario, es decir, que no presentaron lesiones en esa zona.

**Tabla 4. Frecuencia de lesiones por segmento corporal.**

	Casos						
	Válidos		Perdidos		Total		
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	% N=63
Pie y tobillo	53	54.1%	45	45.9%	98	100.0%	84.12%
Rodilla	30	30.6%	68	69.4%	98	100.0%	47.61%
Cadera	45	45.9%	53	54.1%	98	100.0%	71.42%
Tronco	35	35.7%	63	64.3%	98	100.0%	67.30%
Hombro	10	10.2%	88	89.8%	98	100.0%	15.8%

*Tabla 4. Frecuencia de lesiones por segmento corporal.*

Los participantes presentaron una frecuencia acumulada de 173 casos en los diferentes segmentos corporales y una incidencia de 250 lesiones específicas de diversas zonas del cuerpo, presentando 1.4 lesiones por bailarín; de los cuales 53 (30.64%) casos pertenecen a pie y tobillo, 45 (26.01%) a cadera, 35 (20.23%) a tronco, 30 (17.34%) a rodilla y 10 (5.78%) a hombro. Tomándose N=173. (Gráfica 6)



*Gráfica 6. Frecuencia de lesiones por segmento corporal*

De las lesiones que se presentaron en pie y tobillo, tomándose N=53 de los participantes que respondieron haber sufrido alguna lesión en dicha zona dando un total de 74 lesiones distribuidas en este segmento. Teniendo 1.3 lesiones en esta zona.

En la Tabla 5 se observa que las lesiones más frecuentes entre el total de casos de esta zona, han presentado 28 (52.8%) bailarines esguince de tobillo con una frecuencia del total de la población afectada en pie y tobillo, seguida de hallux valgus con 17 (32.1%) bailarines afectados en este segmento corporal.

Las lesiones menos comunes la representa la fascitis plantar afectando únicamente con 3.8% de la población y la fractura de metatarsos con 5.7%. El 3.8% hace referencia a otra lesión, siendo está representada por periostitis tibial en 2 participantes.

**Tabla 5. Frecuencia de lesiones en Pie y tobillo.**

	Respuestas		N= 53 % de casos	
	Nº	% lesiones		
Lesiones en pie y tobillo	Esguince de tobillo	28	37.8%	52.8%
	Fractura de metatarso	3	4.1%	5.7%
	Tendinitis Aquilea	11	14.9%	20.8%
	Tendinitis del flexor largo de los dedos	7	9.5%	13.2%
	Bursitis Aquilea	4	5.4%	7.5%
	Fascitis plantar	2	2.7%	3.8%
	Hallux Valgus	17	23.0%	32.1%
	Otra	2	2.7%	3.8%
Total	74	100.0%	139.6%	

Tabla 5. Frecuencia de lesiones en Pie y tobillo.

La rodilla resulto la segunda zona menos afectada después del hombro, siendo 30 bailarines afectados resultando 46 lesiones distribuidas en ellos, es decir 1.5 lesiones por participante. La tendinitis rotuliana representa la lesión más frecuente en 15 (50%) de los participantes, seguida del esguince de rodilla en 9 (30%) bailarines. La lesión menos común se encontró la luxación rotuliana presentándose únicamente en 1 (3.3%) bailarín (Tabla 6).

**Tabla 6. Frecuencia de lesiones de Rodilla.**

	Respuestas		N=30 (%) casos	
	Nº	% lesiones		
Lesiones en rodilla	Tendinitis rotuliana	15	32.6%	50.0%
	Esguince de rodilla	9	19.6%	30.0%
	Luxación Rotuliana	1	2.2%	3.3%
	Subluxación Rotuliana	2	4.3%	6.7%
	Condropatia rotuliana	3	6.5%	10.0%
	Desgarro de cuádriceps	5	10.9%	16.7%
	Desgarro de isquiotibiales	6	13.0%	20.0%
	Lesión de meniscos	5	10.9%	16.7%
Total	46	100.0%	153.3%	

Tabla 6 Frecuencia de lesiones en Rodilla.

De los padecimientos de cadera, se presentaron en 45 participantes con 66 alteraciones distribuidas en este segmento, con 1.4 lesiones en esta zona. Resultando la tendinitis glútea como la principal lesión en el 73.3% de los participantes (Tabla 7).



**Tabla 7. Frecuencia de lesiones de Cadera.**

		Respuestas		N= 45 % de casos
		Nº	% lesiones	
Lesiones en cadera	Tendinitis glútea	33	50.0%	73.3%
	Dolor inguinal	12	18.2%	26.7%
	Dolor en región sacro iliaca	21	31.8%	46.7%
Total		66	100.0%	146.7%

*Tabla 7. Frecuencia de lesiones en Cadera.*

De los padecimientos de tronco, se presentaron en 35 bailarines sufriendo 52 alteraciones en este segmento. Representado 1.4 lesiones de esta zona. El dolor en región lumbar resulto ser la zona más afectada en 28 (80%) bailarines, sobre cervicalgia y dorsalgia (Tabla 8).

**Tabla 8. Frecuencia de lesiones de Tronco.**

		Respuestas		N=35 % de casos
		Nº	% lesiones	
Lesiones en tronco	Cervicalgia	10	19.2%	28.6%
	Dorsalgia	14	26.9%	40.0%
	Lumbalgia	28	53.8%	80.0%
Total		52	100.0%	148.6%

*Tabla 8. Frecuencia de lesiones en tronco.*

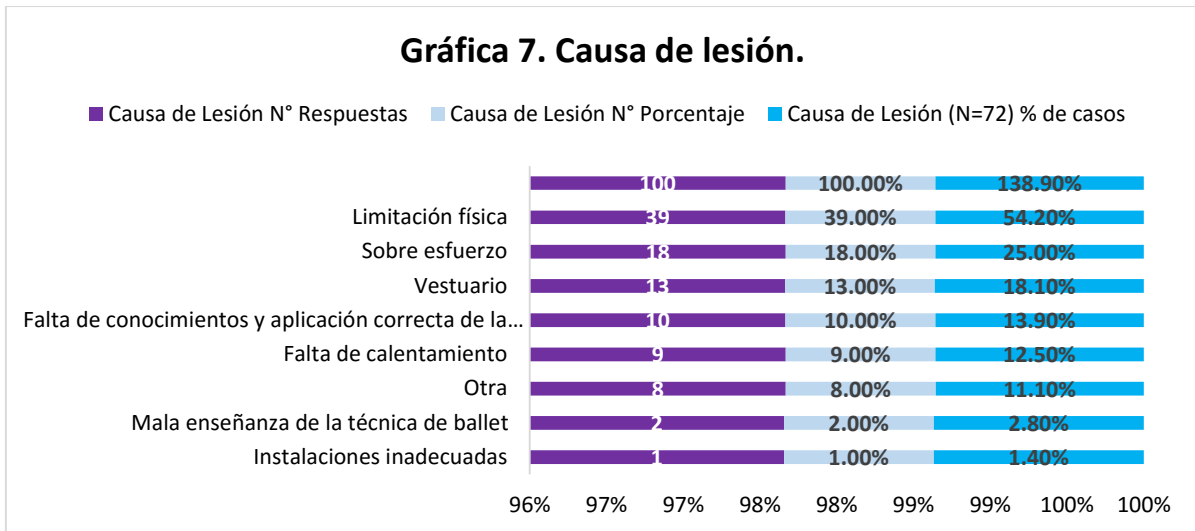
Las lesiones en hombro son las menos comunes, se presentan solo en 10 (5.78%) bailarines de la población total de este estudio sufriendo 12 lesiones, resultando la tendinitis del manguito rotador la más frecuente, encontrándose en 7 (70%) bailarines (Tabla 9).

**Tabla 9. Frecuencia de lesiones de Hombro**

		Respuestas		N= 10 % de casos
		Nº	% lesiones	
Lesiones de hombro	Tendinitis del Manguito Rotador	7	58.3%	70.0%
	Bursitis subacromial	3	25.0%	30.0%
	Luxación	2	16.7%	20.0%
Total		12	100.0%	120.0%

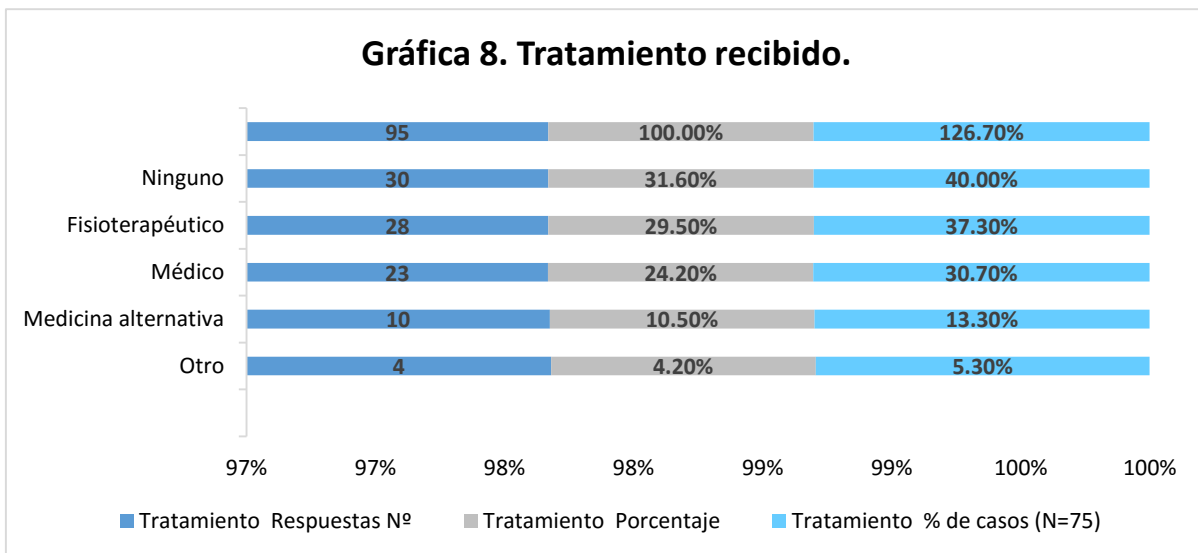
*Tabla 9. Frecuencia de lesiones en Hombro*

Fue de interés evaluar la causa según los alumnos. En la Gráfica 6, el 54.2% atribuyen la causa de su lesión como primer lugar, a la limitación física, entendiéndose esta como: acortamiento muscular, fatiga, debilidad muscular, o cualquier alteración anatómica, la segunda causa frecuente se debe a sobre esfuerzo en el 25% de los participantes. El 11.1% refirió ser causada por otras razones principalmente por caídas accidentales o choque entre compañeros durante los ensayos.



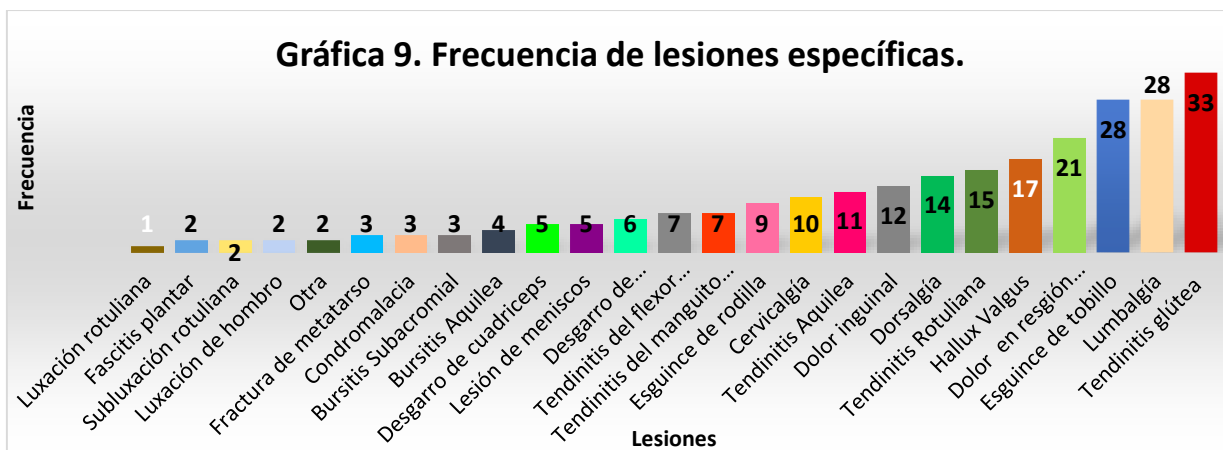
*Gráfica 7. Causa de lesión.*

De los participantes afectados el 31.6% no ha recibido ningún tratamiento y el 68.4% han recibido tratamiento del cual, 28 (37.3%) fisioterapéutico, 23 (24.2%) médico, 10 (10.5%) medicina alternativa y el 5.3% han acudido con otro profesional sanitario como traumatólogo, ortopedista y quiropráctico. (Gráfica 8)



*Gráfica 8. Tratamiento recibido.*

Agrupando los resultados anteriores, en la Gráfica 9 se expone el recuento de la distribución de las 250 lesiones.



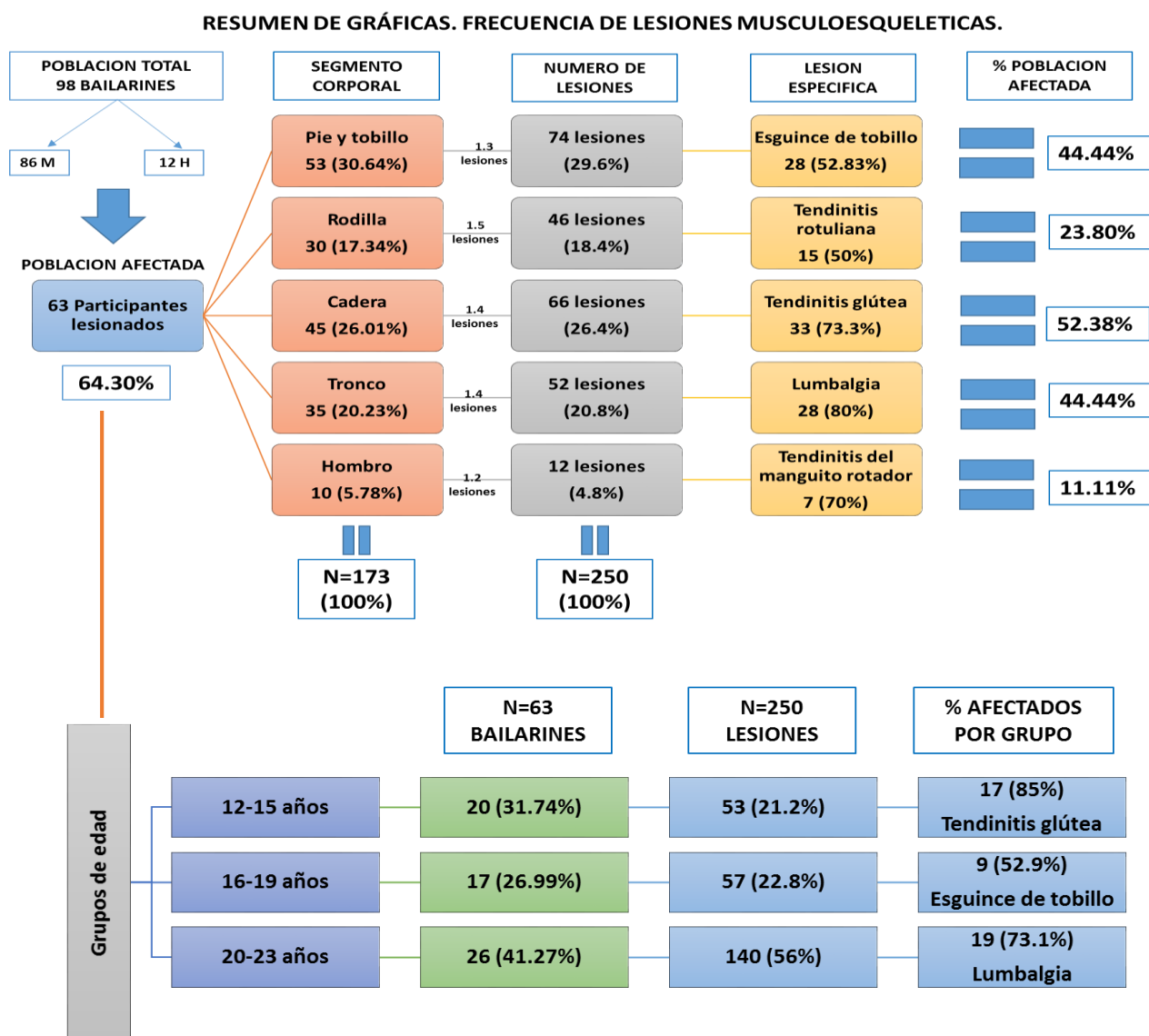
Gráfica 9. Frecuencia de lesiones específicas.

Región corporal	Lesión	12 – 15 años	16 – 19 años	20 – 23 años	Total
<b>Pie y tobillo</b>	Esguince de tobillo	6	9	13	28
	Fractura de metatarso	0	1	2	3
	Tendinitis Aquilea	3	3	5	11
	Tendinitis del flexor largo de los dedos	1	1	5	7
	Bursitis Aquilea	0	1	3	4
	Fascitis plantar	1	0	1	2
	Hallux Valgus	7	2	8	17
	Otra	0	0	2	2
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>17</b>	<b>39</b>	<b>74</b>
<b>Rodilla</b>	Tendinitis rotuliana	4	3	8	1
	Esguince de rodilla	1	4	4	9
	Luxación Rotuliana	0	1	0	1
	Subluxación Rotuliana	0	2	0	2
	Condrotipatía rotuliana	0	0	3	3
	Desgarro de cuádriceps	0	0	5	5
	Desgarro de isquiotibiales	0	2	4	6
	Lesión de meniscos	0	1	4	5
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>46</b>	
<b>Cadera</b>	Tendinitis glútea	17	4	12	33
	Dolor inguinal	2	3	7	12
	Dolor en región sacro iliaca	2	7	12	21
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>66</b>	
<b>Tronco</b>	Cervicalgia	2	1	7	10
	Dorsalgia	2	4	8	14
	Lumbalgia	4	5	19	28
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	
<b>Hombro</b>	Tendinitis del Manguito Rotador	0	2	5	7
	Bursitis subacromial	0	1	2	3
	Luxación	1	0	1	2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	
<b>Total</b>		<b>53</b>	<b>57</b>	<b>140</b>	<b>250</b>

Tabla 10. Distribución de frecuencia de lesiones por rango de edad.

Al relacionar las lesiones con el grupo de edad los bailarines de 12-15 años presentan con mayor frecuencia la tendinitis glútea, los de 16-19 años esguince de tobillo y en los de 20-23 años lumbalgia. La proporción de acuerdo a las 250 lesiones, el grupo de edad que sufrió más lesiones musculoesqueléticas con más del 50% fue entre los 20-23 años (Tabla 10).

Los resultados de frecuencia de lesiones musculoesqueléticas de las gráficas y tablas anteriores se resumen en un cuadro conceptual. (Cuadro 2)



Cuadro 2. Resumen de gráficas. Frecuencia de lesiones musculoesqueléticas.

## 5. DISCUSIÓN

De acuerdo a la literatura consultada, Rodríguez y Sanz (2008) refieren que el 67% de los bailarines se lesionan cada año. Gamboa, et al (2008) asumen que del 32% a 51% de los bailarines resultan lesionados cada año. Conforme a los resultados de este estudio se tiene que el 64.3% representa a los bailarines lesionados en el periodo de un año (Agosto 2014-Julio 2015) de 6 academias privadas de ballet de la ciudad de Querétaro.

Se expresa que la incidencia de lesiones musculo esqueléticas en bailarines de ballet clásico, anualmente ocurren alrededor de 50% de los bailarines y la mayoría son adolescentes, principalmente entre 12 y 18 años de edad. (Rodríguez y Sanz, 2008) Sin embargo lo demostrado en el estudio, se presenta frecuentemente entre los 20 a 23 años de los bailarines estudiados.

En diversos estudios, la incidencia en cuanto género la proporción es mayor en el sexo femenino, de acuerdo a la investigación realizada por Gamboa (2008) la población de estudio correspondió a que un 80% de los individuos fueron mujeres y el 20% fueron hombres. Otro estudio demostró la siguiente distribución, 69 (30,3%) hombres y de 159 (69,7%) mujeres (Rodríguez y Sanz, 2008).

De acuerdo con lo anterior, en el actual estudio realizado en 6 Academias de ballet de Querétaro, la proporción de bailarines de ballet clásico, de los 98 participantes, 86 (87.8%) son mujeres y 12 (12.24%) son hombres. Este dato concuerda con el hecho habitual de ser la danza practicada prioritariamente por mujeres.

Sin embargo, un estudio realizado por Nilsson et al en el 2001, corresponde a 98 bailarines estudiados, resultaron ser 48 (49%) hombres y 50 (51%) mujeres, siendo una proporción objetiva de la población se realiza una comparación entre la cantidad de lesiones en relación al género de los participantes. Por contrario en esta investigación, la comparación de frecuencia de lesiones en cuanto a género no fue muy representativa ya que el número de participantes de sexo masculino fue pequeño.

El entrenamiento serio del ballet típicamente comienza a la edad de 8 años para las mujeres, y algo más tarde para los hombres. De acuerdo a Rodríguez y Sanz (2008) en cuanto a la edad en que inician la práctica de ballet se tienen las siguientes estadísticas  $8,71 \pm 4,9$  años. De los datos anteriores, este estudio demostró que los participantes de las 6 academias de ballet de Querétaro inician a practicar entre los 3-22 años, teniéndose una media de  $10.61 \pm 5.02$  años.

Tomándose en cuenta que los participantes pertenecen a un nivel pre-profesional, el 58.2% de los bailarines llevan practicando más de 5 años ballet y 44.9% de los bailarines practican entre 5-8 horas a la semana. Coincide con el estudio de Valenti et al (2011) que puntualizan que los bailarines de ballet no profesional practican alrededor de dos o tres días por semana, hasta tres horas por día y los de ballet profesional practican por lo menos cinco días a la semana, ocho horas al día.

Por otro lado, las lesiones relacionadas con la danza, se producen en mayor frecuencia en las extremidades inferiores representando el 58,1 % de las lesiones, mientras el 20,0% ocurren en las extremidades superiores. (Roberts, Nelson y McKenzie, 2013) Este estudio confirmó, que el mayor número de lesiones se presentan en miembros inferiores con un porcentaje acumulado de 73.99% y un 5.78% en miembros superiores.

Comparación de estudios anteriores de la distribución de lesiones:

- Rodríguez y Sanz (2008) Tienen que la distribución de las lesiones por segmento ocurren con mayor prevalencia en pie y tobillo (53%), cadera (21.4%), rodilla (16.5%) y espalda (9.1%).
- Gamboa et al (2008) concuerdan que la mayoría de las lesiones ocurrieron en el pie y el tobillo (53,4%), seguidos por la cadera (21,6%), la rodilla (16,1%) y la espalda (9,4%).
- Negus et al (2005) relatan que la mayoría de los sitios comunes de lesiones crónicas fueron, en la siguiente orden de prevalencia, el tobillo (41%), columna lumbar (33%), rodilla (19%), cadera (13%), y el pie (12%).

El segmento corporal más afectado fue la región del pie y el tobillo, como en otros estudios de ballet. Obteniendo las siguientes estadísticas; pie y tobillo 30.64%, cadera 26.01%, tronco 20.23%, rodilla 17.34% y hombro 5.78%.

Las lesiones en pie y tobillo fueron menor en cuanto a porcentaje pero similar en cuanto a la frecuencia de otros estudios. El orden de prevalencia de las lesiones ocurrió con más frecuencia en tronco que rodilla en comparación con la literatura consultada.

En cuanto a la relación de lesiones y los grupos de edad, se encuentra que entre bailarines de 14-16 años de edad, la lesión más común comprometió a la rodilla con el 33%. (Steinberg et al., 2011). Sin embargo, en este estudio se tiene que entre los 12-15 años de 53 lesiones, 18 (33.9%) se relacionan a la cadera. De 16-20 años al igual que entre 20-23 años; de 57 lesiones; 17 (29.8%) y 140 lesiones; 39 (27.8%) respectivamente, el pie y tobillo es la zona más afectada y principalmente representado por esguince de tobillo. Estos datos concuerdan según Roberts, Nelson y McKenzie (2013) entre 15-19 años de edad las lesiones de tobillo representaron el 21,4% de todas las lesiones. Sin embargo en el grupo de edad de 20-23 años los bailarines de este estudio, en cuanto a lesión específica la lumbalgia se presenta con mayor frecuencia.

Diversos estudios relatan que la lesión musculoesquelética más significativa en la danza clásica es el del esguince de tobillo (Russell, Acute ankle sprain in dancers, 2010; Motta, 2006; y Nilsson et al., 2001) con un porcentaje de 56.70% (Aweto, Awolesi y Olumayokun, 2014). De los 63 participantes lesionados en este estudio, considerando que el mayor número de casos (53; 30.64%) y la mayor distribución de lesiones (74; 29.6%) se localizan en pie y tobillo, el esguince de tobillo representa el 52.83%, dato que concuerda con la literatura consultada. Considerando solo el recuento total de la distribución de lesiones, la tendinitis glútea se representa con el mayor número de bailarines, 33 (52.38%).

Cabe destacar que el estudio indicó que de los 63 participantes lesionados, se registró que la lesión más frecuente por segmento corporal en pie y tobillo; esguince de tobillo, en cadera; tendinitis glútea, en tronco; lumbalgia, rodilla; tendinitis rotuliana y hombro; tendinitis del maguito rotador.

Por otro lado, en la artículo de revisión de Cubero y Esparza (2005) dice que las fracturas por estrés son frecuentes en bailarines de ballet, generalmente comprometiendo los metatarsianos, la tibia y la columna, sin embargo en este estudio solo se reportaron 3 casos de fractura de metatarsos.

En relación al tratamiento de lesiones en el estudio realizado en por Aweto, Awolesi y Olumayokun (2014) indican que 122 (78,7%) recibieron tratamiento del cual, 63 (35%) encuestados tenían auto tratamiento, 48 (26,7%) recibieron tratamiento fisioterapéutico y 50 (27.8%) tratamiento Médico, mientras que 33 (21,3%) de ellos no recibieron tratamiento. Concluyen que es discreto el porcentaje de bailarines que acuden a profesionales sanitarios. El presente estudio coincide en que el 68.4% de los participantes se trató las lesiones pero el 31.6% no acudió a ningún servicio médico, por otro lado difiere en que ninguno se auto trato las lesiones y de los que recibieron tratamiento sí acudieron con profesionales de la salud; 28 (37.3%) fisioterapia, 23 (24.2%) médico, 10 (10.5%) medicina alternativa y el 5.3% han acudido con otro profesional sanitario.



## 6. CONCLUSIÓN

El ballet, es una mezcla única de artista y deportista, pero como tal, en determinadas ocasiones puede provocar situaciones patológicas, especialmente a los que lo realizan a nivel profesional.

Los problemas de salud de los bailarines son dignos de atención por varias razones. En primer lugar, porque la mayoría de los bailarines comienzan el entrenamiento a una edad temprana por ende hay un gran impacto sobre su salud futura. En segundo lugar, las demandas de lesiones musculoesqueléticas son altas y en tercer lugar las lesiones en su mayoría fueron tratadas por profesionales de la salud, pero lo importante es prevenirlas para disminuir el riesgo de lesión.

La práctica de ballet corresponde a patrones repetitivos y exagerados de movimiento por lo que es improbable erradicar las lesiones, sin embargo, dentro de las ocupaciones de fisioterapia, identificar los factores de riesgo de lesión permitirá proponer acciones preventivas en los bailarines, mediante el análisis de la biomecánica para realizar las correcciones pertinentes, ya sea a la ejecución de la técnica o postura, disminuirá el número de lesiones.

Se recomienda aplicar la ficha locomotora específica en bailarines de Howse, la cual valora las limitaciones físicas y da respuesta a los determinantes físicos que deben trabajarse para mejorar las cualidades físicas de un bailarín.

Aunque no fue objeto de estudio determinar la causa de lesión, la principal causa que atribuyen es a alguna limitación física. Sería de interés continuar con el estudio para conocer el origen de las lesiones de ballet.

El estudio concluye que, los resultados coinciden que los de la literatura consultada, especialmente en que más del 50% de los bailarines participantes ha sufrido alguna lesión durante la práctica de ballet, se observó que las lesiones más frecuente se distribuyen en pie y tobillo, y estas tienden a aumentar conforme el tiempo de práctica progresa y la edad avanza.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Allen, N., Nevill, A., Brooks, J., Koutedakis, Y., & Wyon, M. (2012). Ballet Injuries: Injury Incidence and Severity Over 1. *J Orthop Sports Phys Ther.*
2. Alter, M. J. (2004). *Science of flexibility*. Editorial: human kinetics.
3. Alvis, K., Cruz, Y., & Pacheco, C. (2002). Propuesta de un instrumento de evaluación de la propiocepción en adultos. *EF Deportes - Revista Digital.*, 8(48).
4. Aweto, H. A., Awolesi, O. M., & Olumayokun, R. (2014). Musculoskeletal Pain And Injury In Professional Dancers: Prevalence, Predisposing Factors And Treatment. *Indian Journal of Physical Therapy*, 2(1), 6-13.
5. Baker, J., Scott, D., Watkins, M., Keegan-Turcotte, S., & Wyon, M. (2010). Self-reported and reported injury patterns in contemporary dance students. *Medical Problems of Performing Artists*, 10-15.
6. Brinson, P., & Dick, F. (1996). *Fit to Dance? The report of the national inquiry into dancers health and injury*. London: Dance UK.
7. Bronner, S., Ojofeitimi, S., & Spriggs, J. (2003). Occupational musculoskeletal disorders in dancers. *Phys Ther Rev.*, 8(2), 57-68.
8. Calvo, J., & Burell, V. (2001). *Danza y Medicina. Las actas de un encuentro*. Madrid: Librerías deportivas Esteban Sanz, SL.
9. Clippinger, K. (2011). *Anatomía y cinesiología de la danza* (1 ed.). Editorial Paidotribo.
10. Cronin, J., Keogh, J., Presswood, L., & Whatman, C. (2008). Gluteus Medius: Applied Anatomy, Dysfunction, Assessment, and Progressive Strengthening. *Strength and Conditioning Journal*, 30(5), 41-53.
11. Cubero, E. C., & Esparza, F. (2005). Fisioterapia en la lesión de la danza clásica. *Revista de Fisioterapia UCAM*, 4(2), 3-15.
12. Gamboa, J., Roberts, L., Maring, J., & Fergus, A. (2008). Injury patterns in elite pre-professional ballet dancers and the utility of screening programs to identify risk characteristics. *J Orthop Sports Phys Ther*, 38(3), 126-36.
13. Gildea, J., Hides, J., & Hodges, P. (2013). Size and Symmetry of Trunk Muscles in Ballet Dancers With and Without Low Back Pain. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 43(8), 525-533.
14. Hernández, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5 ed.). D.F.: Editorial McGraw-Hill.
15. Hincapie, C., Morton, E., & Cassidy, J. (2008). Musculoskeletal injuries and pain in dancers: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.*, 89(9), 1819-29.

16. Howse, J. (2002). *Técnica de la danza y prevención de lesiones*. (1 ed.). Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
17. Jacobs, C., Hincapié, C., & Cassidy, J. (2012). Musculoskeletal injuries and pain in dancers: a systematic review update. *J Dance Med Sci.*, 16(2), 74-84.
18. Laws, H. (2005.). *Fit to Dance 2*. London: Dance UK.
19. Lozano, S., & Vargas, A. (2010). El En Dehors en la danza clásica: mecanismos de producción de lesiones. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethus*, 3(3), 4.
20. Lozano, S., Santoja, F., & Vargas, A. (2008). El Dolor de Espalda en el Baile Flamenco. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethus*, 1(1), 13-15.
21. Marie, D., & Schafle, M. (2000). Danza. In B. Morris, & M. Mellion, *Secretos de la medicina del deporte* (2 ed., pp. 543-546). México: McGraw-Hill Interamericana.
22. Márquez, J. J., Márquez, W. H., & Gómez, J. C. (2013). Lesiones en bailarines de ballet. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 1(27), 109-122.
23. Massó, N. (2010). El pie en la danza clásica. *Revista del Centro de investigación Flamenco Telethus*, 3(3), 20-25.
24. Motta, k. (2006). Dance-related injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am.*, 17(3), 697-723.
25. Negus, V., Hopper, D., & Briffa, N. (2005). Associations between turnout and lower extremity injuries in classical ballet dancers. *J Orthop Sports Phys Ther*, 35(2), 307-18.
26. Nilsson, C., Leanderson, J., Wykman, A., & Strender, L. (2001). The injury panorama in a Swedish professional ballet company. *Sports Traumatol*, 9, 242-246.
27. Paredes, M. (2012). La Danza Clásica como medio fundamental en el desarrollo de la gimnasia rítmica. In SICCED, *Manual para el Entrenador de Gimnasia Rítmica* (pp. 29-58). México: SEP. Retrieved from [http://ened.conade.gob.mx/capacitacion/capacitacion\\_10\\_manuales.html](http://ened.conade.gob.mx/capacitacion/capacitacion_10_manuales.html)
28. Pintos, L., Lommi, E., & Diaz, C. (1990). *La danza su técnica y lesiones mas frecuentes*. Buenos Aires: Editorial AKADIA.
29. Real Academia Nacional de Medicina. (2012). *Diccionario de términos médicos*. Madrid: Panamericana.

30. Reina, A. (2003). Problemas de propiocepción: ¿Consecuencia o causante de los esguinces de tobillo? Aplicación al Ballet Clásico. *Revista Digital*, 9(63). Retrieved from <http://www.rfdeportes.com>
31. Roberts, K., Nelson, N., & McKenzie, L. (2013). Dance-Related Injuries in Children and Adolescents Treated in US Emergency Departments in 1991–2007. *Journal of Physical Activity and Health*, 10, 143-150.
32. Rodríguez, D., & Sanz, I. (2008). Incidencia de lesiones en el pie del bailarín. *Revista Internacional de Ciencia Podológicas*, 2(2), 13-17.
33. Rodríguez, M. (2010). Las lesiones del miembro inferior en danza: prevención y rehabilitación. *EF deportes Revista Digital*, 15(147).
34. Román, E., Ronda, E., & Carrasco, M. (2009). Danza profesional: una revisión desde la salud laboral. *Rev Esp Salud Pública*, 83(4), 519-532.
35. Rosenberg, C. (1993). *Gimnasia/ Danza, Colección Educación física y enseñanza*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
36. Russell, J. (2010). Acute ankle sprain in dancers. *J Dance Med Sci*, 14(3), 89-96.
37. Russell, J. (2013). Preventing dance injuries: current perspectives. *Journal of Sports Medicine*, 4, 199-210.
38. Sherry, & cols. (2002). *Manual de Oxford de medicina deportiva*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
39. Steinberg, N., Siev-Ner, I., Peleg, S., Dar, G., Masharawi, Y., Zeev, A., & al., e. (2011). Injury patterns in young, non professional dancers. *J Sports Sci*, 29(1), 47-54.
40. Susarrey, S. (2000). *Prácticas escénicas en la carrera profesional de danza clásica*. México: CONACULTA.
41. Valenti, E., Valenti, V., Vanderlei, L., Dias de Carvalho, T., Tassi, N., Fujinki, E., & de Mello, C. (2011). Evaluation of movements of lower limbs in non-professional ballet dancers: hip abduction and flexion. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* 2, 3(16), 1-6.
42. Weiss, D., Rist, R., & Grossman, G. (2009). ¿Cuándo podré hacer puntas? Consejos para la iniciación del entrenamiento. *Journal of Dance Medicine & Science*, 3, 90-92.
43. Zaragoza, K., & Fernández, S. (2013). Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. *Anuales de Radiología México*, 2, 81-94.

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1. FICHA LOCOMOTORA "THE REMEDIAL DANCE CLINIC"

THE REMEDIAL DANCE CLINIC  
78 HARLEY STREET, LONDON, W.1N 1AE

DIRECCIÓN: ..... APELLIDO: .....  
..... NOMBRE: .....  
..... EDAD: ..... FECHA NACIM.: .....  
TELÉFONO. CASA: ..... MÉDICO DE CABECERA: .....  
TRABAJO: .....  
COMPañÍA: ..... ESCUELA: .....  
REMITIDO POR: .....

---

ALTURA: ..... FRECUENCIA CARDÍACA: ..... CABEZA: ANTEROPOST..... LATERAL.....  
PESO: ..... PELVIS: A.S.I.S..... I.C..... G.T..... ANCHURA HOMBROS.....

---

CUELLO: LONGITUD..... TRAPECIO CONTRAÍDO.....  
AMPLITUD: FLEXIÓN..... EXTENSIÓN..... FLEX. LAT. D..... I..... ROTAC. D..... I.....  
HOMBROS: NIVEL..... LÍNEA..... ESCÁPULA QUE ALETEA..... ELEVACIÓN D..... I.....  
EXTENSIÓN BRAZOS: CODOS HIPEREXTENDIDOS..... MUÑECAS: .....  
ESPALDA: ESCOLIOSIS..... CIFOSIS.....

---

AMPLITUD: FLEX..... EXTENS..... FLEX. LAT. D..... I..... ROTACIÓN D..... I.....  
PELVIS: NIVEL..... ASIMETRÍA.....  
RODILLAS: ..... HIPEREXTENDIDAS D..... I..... RÓTULAS D..... I.....  
PIERNAS: LONGITUD..... D..... I..... TIBIAS ARQUEADAS..... D..... I.....  
POINTE: D..... I..... TOBILLO D..... I..... METATARSO D..... I.....  
EXTENS. DEDO GORDO PIE: D..... I..... POSTURA DEDO GORDO PIE.....  
RESTO DEDOS PIE: .....  
INTRÍNECOS: .....

---

SUBASTRAGALINA: D..... I..... TARSIANO MEDIO: D..... I..... ESCAFOIDES.....  
TENDONES DE AQUILES: D..... I.....  
MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES: D..... I.....  
ROTACIÓN EXTERNA EN POSTURA DE "LA RANA" .....

---

CADERA: EXTENSIÓN: D..... I..... FLEXIÓN D..... I.....  
ROTACIÓN CADERA FLEXIONADA: DCHA. R.E..... R.I..... IZQ. R.E..... R.I.....  
ROTACIÓN CADERA EXTENDIDA: DCHA. R.E..... R.I..... IZQ. R.E..... R.I.....

---

OTROS COMENTARIOS: .....

---

EXAMINADOR: ..... FECHA: .....

## ANEXO 2. Cuestionario “The Healthier Dancer Questionnaire”

### THE HEALTHIER DANCER QUESTIONNAIRE

#### CONFIDENTIAL

Please try to answer all questions; tick the answer or write where appropriate (capitalis please). If you do not want to answer any of the questions, please put a cross.

1. What is
  - a. your gender:
    - Male
    - Female
  - b. your age group:
    - 16-19
    - 20-24
    - 25-29
    - 30-34
    - 35-39
    - 40-44
2. a. Your height \_\_\_\_\_ft \_\_\_\_\_ins  
 b. Your weight \_\_\_\_\_st \_\_\_\_\_lbs
3. Are you currently
  - A. A student
  - b. A professional dancer
4. Where did you train/are you training now?  
 name of school or college \_\_\_\_\_  
 and when? dates \_\_\_\_\_
5. How many years have you been dancing regularly (including school)? \_\_\_\_\_
6. Is your present dance form
  - a. Classical Ballet
  - b. Contemporary Dance
  - c. Jazz
  - d. Tap
  - e. South Asian
  - f. Afro/Caribbean
  - g. Other (please say)  \_\_\_\_\_
7. How many classes do you do a week? \_\_\_\_\_
8. Do you warm up ..... ? Tick as many boxes as appropriate
  - a. Before class
  - b. Before rehearsal
  - c. Before performance
9. Do you warm down ..... ? Tick as many boxes as appropriate
  - a. After class
  - b. After rehearsal
  - c. After performance
10. Have you had any of the following injuries in training, rehearsal and/or performance in the last 12 months? Tick as many boxes as appropriate
  - a. Muscular
  - b. Skeleton/bones
  - c. Joints
  - d. Other
  - e. None
11. If you did have injuries, where were the sites of injury?  
 Tick as many boxes as appropriate
  - a. Arms/hands
  - b. Shoulders
  - c. Neck
  - d. Upper back
  - e. Lower back
  - f. Ribs
  - g. Pelvis
  - h. Thighs
  - i. Lower legs
  - j. Feet
  - k. Elbows
  - l. Knees
  - m. Ankle
12. How many days have you been unable to work because of injury in the last 12 months?
  - a. 1-3 days
  - b. 4-6 days
  - c. 7-14 days
  - d. 15-21 days
  - e. More than 21 days
  - f. None
13. What type of professional help did you have for the injuries?  
 Tick as many boxes as appropriate
  - a. Physiotherapist
  - b. General practitioner
  - c. Specialist/consultant
  - d. Masseur
  - e. Acupuncturist
  - f. Osteopath
  - g. Chiropractor
  - h. Counselling
  - i. Other (please specify)  \_\_\_\_\_
14. Who paid for the treatment on the last occasion?
  - a. Myself
  - b. Insurance Company
  - c. Employer/school
  - d. Shared by employer/school and myself
  - e. Free on NHS
15. Can you give the rough cost to you of all treatments over the last 12 months?  
 £ \_\_\_\_\_
16. What do you think was the cause of these injuries?  
 please answer for all your injuries and tick as many responses as are applicable
  - a. Fatigue/overwork
  - b. Unsuitable floor
  - c. Cold environment
  - d. Insufficient warm up
  - e. Difficult choreography
  - f. Different choreographers
  - g. Repetitive movements in rehearsal
  - h. Partnering work
  - i. Inadequate diet
  - j. Psychological (eg depression)
  - k. Ignoring early warning signs
  - l. Other (please explain briefly)

17. How do you react to warning signs of an injury?
  - a. Tell someone else eg teacher/director
  - b. Take own preventative steps
  - c. Seek professional treatment
  - d. Soldier on
18. How do you tend to phase your recovery after injury?
  - a. Take it slowly/follow professional advice
  - b. Return as quickly as possible
  - c. Follow my own instinct
19. Do you take regular medication?
  - a. No
  - b. Yes
 (If yes, please state briefly what it is for and brand name)  
 \_\_\_\_\_
20. How many years have you smoked/did you smoke? (include all smoking periods in between if you have given up more than once)  
 Number of years \_\_\_\_\_
21. How many cigarettes or ounces of tobacco do you smoke a day?
  - a. None
  - b. 1-5
  - c. 6-10
  - d. 11-20
  - e. More than 20
22. How much alcohol do you drink a week?  
 in glasses of wine, measures of spirits or half-pints of beer
  - a. None
  - b. 1-14
  - c. 15-21
  - d. 22-28
  - e. More than 28
23. If you are currently on a diet, please state briefly what it is:  
 \_\_\_\_\_
24. Have you ever taken advice on diet from:
  - a. GP/nurse
  - b. Dietician
  - c. Magazine

- d. TV programme   
 e. Other (please state)  \_\_\_\_\_
25. What nutritional supplements do you take?  
 a. None   
 b. Vitamins   
 c. Iron   
 d. Calcium   
 e. Other (please state)  \_\_\_\_\_
26. Have you experienced any of these in the last 12 months?  
*Tick as many boxes as are applicable*
- |   |                          |
|---|--------------------------|
| a. General anxiety  | <input type="checkbox"/> |
| b. Tension with people  | <input type="checkbox"/> |
| c. Performance anxiety  | <input type="checkbox"/> |
| d. Depression   | <input type="checkbox"/> |
| e. Stress due to external factors (eg. bereavement, moving house) | <input type="checkbox"/> |
| f. Eating problems  | <input type="checkbox"/> |
| g. Over-use of alcohol/drugs                                      | <input type="checkbox"/> |
| h. General low self-confidence                                    | <input type="checkbox"/> |
| i. Sudden drop in self-confidence                                 | <input type="checkbox"/> |
| j. Consistent difficulty in concentrating in class/rehearsal      | <input type="checkbox"/> |
27. How have you started to plan for your retirement from performing?  
 a. Consulting Dancers Resettlement Trust   
 b. Talking to a counsellor   
 c. Following course of study   
 d. Developing other practical skills   
 e. Planning to have a family   
 f. Other (please specify)
28. Have you ever made use of a professional counsellor to talk through personal or professional difficulties?
- |                             |                          |                          |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                             | <i>Yes</i>               | <i>No</i>                |
| a. As a student             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. As a professional dancer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
29. If yes, how many sessions did you have?  
 a. 1-5       b. More than 5

30. Do you have ready access to a counsellor now if you want one?  
 a. Yes       b. No
31. If no, would you like to have a counsellor readily available?  
 a. Yes       b. No
32. Do you feel that your vocational training prepared/is preparing you adequately for your life as a dancer?  
 a. Yes       b. No       c. More or less
33. If not, how could it be/have been better?  
 \_\_\_\_\_
34. In what ways do you think a free or reduced-cost health and injury service for dancers could best contribute to solving physical and psychological problems?  
 \_\_\_\_\_

*Thank you for your time and trouble. We appreciate your help very much.*

*Copyright © Dance UK 1993*

Fuente. Brinson y Dick (1996) *The report of the national inquiry into dancers health and injury.*

## ANEXO 3. INSTRUMENTO

### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

#### Licenciatura en Fisioterapia



“Frecuencia de lesiones en bailarines pre-profesionales de diferentes academias de ballet en Santiago de Querétaro.”

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )  
Academia: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Marque la respuesta que usted considere más adecuada, solo seleccione una opción donde la pregunta lo indique. No deje respuestas en blanco.

1. Edad en que inicio la práctica de ballet: \_\_\_\_\_
2. ¿Cuánto tiempo lleva practicando ballet?
  - Menos de 1 año
  - 1-3 años
  - 3-5 años
  - Más de 5 años
3. ¿Cuántas horas a la semana, práctica ballet?
  - 1-3 horas
  - 3-5 horas
  - 5-8 horas
  - Más de 8 horas.
4. ¿Realiza otra actividad física además de ballet?
  - Si, ¿cuál? \_\_\_\_\_
  - No
5. En los últimos 12 meses ¿Cuántas lesiones ha sufrido por la práctica de ballet?
  - Ninguna
  - 1
  - 2
  - 3 o más.

En caso de ser afirmativa la respuesta anterior. Conteste lo siguiente.

6. Marque una o varias opciones si ha sufrido alguno de los siguientes padecimientos en pie y tobillo.

<input type="checkbox"/> Esguince de tobillo	<input type="checkbox"/> Bursitis aquilea
<input type="checkbox"/> Fractura de metatarso	<input type="checkbox"/> Fascitis plantar
<input type="checkbox"/> Tendinitis aquilea	<input type="checkbox"/> Hallux Valgus (Juanete)
<input type="checkbox"/> Tendinitis del flexor largo del dedo gordo	<input type="checkbox"/> Ninguna
	<input type="checkbox"/> Otra _____



7. Marque una o varias opciones si ha sufrido alguno de los siguientes padecimientos en rodillas:
- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tendinitis rotuliana   | <input type="checkbox"/> Desgarro de cuádriceps     |
| <input type="checkbox"/> Esguince de rodilla    | <input type="checkbox"/> Desgarro de isquiotibiales |
| <input type="checkbox"/> Luxación rotuliana     | <input type="checkbox"/> Lesión de meniscos         |
| <input type="checkbox"/> Subluxación de rotula  | <input type="checkbox"/> Ninguna                    |
| <input type="checkbox"/> Condrotropía rotuliana | <input type="checkbox"/> Otra_____                  |
8. Marque una o varias opciones si ha sufrido alguno de los siguientes padecimientos en cadera: Dolor en glúteos
- Dolor inguinal
  - Dolor en región sacro ilíaca
  - Ninguna
  - Otra\_\_\_\_\_
9. Marque una o varias opciones si ha sufrido alguno de los siguientes padecimientos en tronco:
- Cervicalgia
  - Dorsalgia
  - Lumbalgia
  - Ninguna
  - Otra\_\_\_\_\_
10. Marque una o varias opciones si ha sufrido alguno de los siguientes padecimientos en hombro
- Tendinitis del manguito rotador
  - Bursitis subacromial
  - Luxación
  - Ninguna
  - Otra\_\_\_\_\_
11. ¿Cuál consideras que fue la causa de lesión? Marque una o varias opciones.
- Limitación física ¿cuál?\_\_\_\_\_
  - Falta de conocimientos y aplicación correcta de la técnica de ballet
  - Mala enseñanza de la técnica de ballet
  - Instalaciones inadecuadas
  - Vestuario (zapatilla)
  - Ninguna
  - Otra\_\_\_\_\_
12. De las lesiones que ha sufrido ¿Qué tratamiento ha recibido?
- Ninguno
  - Médico
  - Fisioterapéutico
  - Medicina alternativa (Acupuntura, homeopatía, otro)\_\_\_\_\_

**NOTA: Los datos obtenidos en esta encuesta serán confidenciales**



## ANEXO 4. CARTA DE SOLICITUD



### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO Facultad de Enfermería Licenciatura en Fisioterapia

A \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, Santiago de Querétaro.

A QUIEN CORRESPONDA:

**PRESENTE**

De la manera más atenta me dirijo a usted para solicitar su autorización para llevar a cabo un cuestionario en \_\_\_\_\_ para realizar el protocolo de investigación titulado “Frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en bailarines pre-profesionales de diferentes academias de ballet clásico en Santiago de Querétaro” realizado por la Pasante en Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro con la finalidad de cumplir el requisito de titulación. Los datos recabados en la encuesta son confidenciales y únicamente con fines didácticos. Se anexa consentimiento informado y cuestionario.

En espera de una respuesta afirmativa, agradezco su atención.

**ATENTAMENTE**

Encargada del estudio.

---

PFT. Martínez Guzmán Laura Mayte.



## **ANEXO 5. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

“Frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en bailarines pre-profesionales de diferentes academias de ballet en Santiago de Querétaro”



### **1. PROPÓSITO:**

Como requisito para obtener el grado de Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro se realiza la presente investigación que consiste en evaluar las “La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en bailarines de diferentes academias de ballet en Santiago de Querétaro”.

### **2. PARTICIPACIÓN:**

Participarán los estudiantes de ballet mayores a 12 años de edad, que sean alumnos regulares y que asistan en cualquier horario.

### **3. PROCEDIMIENTO:**

Con la autorización previa, se aplicará el instrumento de investigación, que consiste en un cuestionario que responderán los alumnos.

### **4. RIESGO:**

No hay ningún tipo de riesgo ya que no se aplica ninguna prueba invasiva.

### **5. BENEFICIOS:**

El cuestionario es parte de la evaluación de la frecuencia de lesiones que sufren los estudiantes de ballet, permitirá detectar la causa de la lesión además de prevenirlas y que sean tratadas por los especialistas correspondientes.

### **6. PRIVACIDAD DE RESULTADOS:**

La información obtenida será confidencial y los resultados de la evaluación solo son para fines didácticos. Si los resultados de este estudio son publicados no aparecerá nombre alguno.

### **7. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:**

La participación es voluntaria el alumno decidirá si participará en esta investigación.

### **9. DECLARACIÓN**

#### **PACIENTE**

Alumno (a) \_\_\_\_\_ He leído la información que ha sido explicada en cuanto al consentimiento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el cuestionario. Firmando abajo consiento que se me aplique el cuestionario que se me ha explicado de forma suficiente y comprensible.

A \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 201\_\_, Querétaro.

#### **AUTORIZACIÓN DEL FAMILIAR O TUTOR**

Sr./Sra. \_\_\_\_\_ En calidad de (padre, madre, tutor legal, familiar, allegado, cuidador), autorizo la aplicación del cuestionario para la valoración de la frecuencia de lesiones, explicitado en el presente documento de forma libre, voluntaria, y consciente.

A \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 201\_\_, Querétaro.