

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO PODOLOGÍA**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

**LESIONES PREVALENTES EN EL PIE Y TOBILLO EN DANZA**

**AUTORA:** Guerrero Rodríguez, Sonia

**Nº Exp:** 927

**TUTORA:** Taberner Grau, Laura

**Departamento** Ciencias del comportamiento y salud. Área enfermería.

**Código de investigación responsable (COIR):** TFG.AUT.DCC.LTG.02.19

**Curso académico:** 2019-2020

**Convocatoria de** DICIEMBRE

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS .....	2
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	2
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 OBJETIVOS .....	3
1.3 MATERIAL Y MÉTODOS .....	3
1.4 RESULTADOS .....	3
1.5 CONCLUSIÓN.....	3
1.6 PALABRAS CLAVES.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	5
1. Influencia de la posición “en dehors” •.....	7
2. La media punta •.....	8
3. La punta •.....	8
3.OBJETIVOS.....	9
a. GENERALES:.....	9
b. ESPECÍFICOS:.....	9
4.MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
4. RESULTADOS .....	12
5. DISCUSIÓN.....	19
6. CONCLUSIÓN.....	22
7. BIBLIOGRAFÍA.....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Posiciones en danza. <a href="http://www.minidanza.com">www.minidanza.com</a> / <a href="http://todoballet.com">todoballet.com</a> .....	6
Tabla 2. Diagrama de flujo, estrategia de búsqueda. ....	11
Tabla 3. Artículos y lesiones analizadas. ....	12
Tabla 4. Número de sujetos por sexo. ....	22
Tabla 5. Resultados. ....	24

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Posiciones de la danza. ....	27
Ilustración 2. Movimientos propios de danza clásica.....	27

## 1. RESUMEN/ ABSTRACT

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La mayor parte de las lesiones en danza, se producen en pie y tobillo y están relacionados con la sobrecarga, debilidad, sobreuso muscular, más que a traumatismos. Estas lesiones también suelen estar provocadas por una falta de técnica, la aplicación errónea de la misma, o en ocasiones por mal acondicionamiento de la sala donde se práctica.

En esta revisión bibliográfica se hará un análisis sobre el En Dehors, media punta y punta, posición de base en la Danza Clásica, sus consecuencias por sobresolicitación, así como las posibles patologías derivadas de una mala ejecución técnica.

### 1.2 OBJETIVOS

Se pretende revisar la bibliografía existente para conocer las características y la biomecánica del ballet, así como determinar las lesiones más prevalentes en bailarines y bailarinas y si existen diferencias entre mujeres y hombres, analizar si estas lesiones afectan a nivel óseo, muscular o ligamentoso, valorar si la zapatilla de punta es un factor asociado a la aparición de lesiones.

### 1.3 MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza una revisión bibliográfica sobre la prevalencia de las lesiones en danza en pie y tobillo en las bases de datos de PubMed, Scopus y Dialnet. Los artículos seleccionados se evaluaron según criterios de inclusión y exclusión.

### 1.4 RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 8 artículos que cumplieran con los requisitos fijados inicialmente por nuestros criterios de inclusión.

### 1.5 CONCLUSIÓN

En este trabajo se pretende evaluar el tipo y localización de las lesiones en danza de pie y tobillo, así como la prevalencia en mujeres y hombres analizando la biomecánica de la danza. Entre todas las lesiones destacan el esguince lateral de tobillo, tendinopatías de Aquiles, lesiones musculoesqueléticas, fracturas de estrés II y III metatarsiano, metatarsalgia, esguinces conjuntos.

### 1.6 PALABRAS CLAVES

Lesiones, lesiones en el pie, tobillo, danza, pie, tratamiento, cirugía.

**INTRODUCTION:**

The majority of injuries occur in the lower extremities and are often related to muscular overload or weakness, rather than traumatism. These injuries are commonly produced by a lack of technique or a wrong application of it, or even sometimes by the bad fitting-out of the room where the activity is being practised.

In this bibliographic review, an analysis will be made of the En Dehors, half point and tip, basic position in the Classical Dance, its consequences for over-application, as well as the possible pathologies derived from a poor technical execution.

**OBJECTIVES:**

It is intended to review the existing bibliography to know the characteristics and biomechanics of ballet, as well as determine the most prevalent injuries in dancers and dancers. As well as determining which are the most prevalent injuries, if there are differences between women and men, analyze if these injuries affect bone, muscle or ligament level and assess whether the toe shoe is a factor associated with the appearance of injuries.

**MATERIAL AND METHODS:**

A bibliographic review is performed on the prevalence of foot and ankle injuries in dance in the PubMed, Scopus and Dialnet databases. Selected articles were evaluated according to inclusion and exclusion criteria.

**RESULTS:**

A total of 8 articles were obtained that met the requirements initially established by our inclusion criteria.

**CONCLUSION:**

This paper intends to evaluate the type and location of lesions in foot and ankle dance, as well as the prevalence in women and men analyzing the biomechanics of dance. They emphasize lateral ankle sprain, Achilles tendinopathies, musculoskeletal injuries, stress fractures II and III metatarsal, metatarsalgia, joint sprains.

**KEY WORDS:**

Foot injuries, dancing, foot, ankle, therapeutics, surgery

## 2. INTRODUCCIÓN

La danza es una forma de expresión antiquísima, con raíces muy profundas en los distintos ámbitos sociales y culturales. La técnica del ballet clásico consiste en posiciones y movimientos estilizados que se han ido elaborando y codificando a lo largo de cinco siglos dentro de un sistema de elementos definidos llamado ballet académico, danza clásica o danza de escuela.

En el camino que recorre el bailarín durante su aprendizaje, encuentra retos a superar de distinta índole (físicos, psicológicos, culturales...) El abordaje de estos retos puede mejorar a través de un mayor conocimiento del propio cuerpo y del propio trabajo.

La práctica profesional del ballet comienza a la edad de 8 años para las chicas, y algo más tarde para los chicos. En una carrera de fondo en la que durante 10 años, los jóvenes bailarines toman más y más minutos de clases por semana y progresivamente se incrementan su nivel, intensidad y eficacia. Durante este tiempo se ha comprobado que, en una gran mayoría de los casos, el uso inadecuado de la técnica es un factor desencadenante de alteraciones y lesiones músculoesqueléticas que puede llegar a ocasionar daños irreversibles al bailarín o bailarina.<sup>(1)</sup>

Existen algunos factores importantes que diferencian el ballet clásico de otras actividades atléticas. Entre ellos destacan las 5 posiciones clásicas del ballet, que requieren una rotación externa de los miembros inferiores con los pies aproximadamente en 180° en la posición inicial el trabajo de los bailarines, en punta y media punta provocando un incremento de la carga en las articulaciones del pie; o el diseño antiguo del calzado del ballet a diferencia de los constantes cambios para mejorar la prevención de lesiones que al respecto existen en otros deportes <sup>(2)</sup>

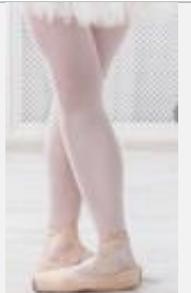
POSICIÓN	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<b>Primera posición / <i>Première position</i></b>	Se unen los talones mientras los pies se van girando hacia afuera para que se pueda formar una línea entre ellos.	
<b>Segunda posición / <i>Deuxième position</i></b>	Los pies se van girando de la misma manera que a primera posición pero las piernas se encuentran un poco separadas.	
<b>Tercera posición / <i>Troisième position</i></b>	El talón de uno de los pies, se coloca contra la parte central (arco longitudinal interno) del otro pie.	
<b>Cuarta posición / <i>Quatrième position</i></b>	El talón de uno de los pies se ubica a la misma altura que los dedos del pie y viceversa.	
<b>Quinta posición / <i>Cinquième position</i></b>	Los pies se cruzan de modo que el talón de un pie toque el dedo del otro y viceversa.	

Tabla 1. Posiciones en danza. [www.minidanza.com](http://www.minidanza.com) / [todoballet.com](http://todoballet.com)

Durante el periodo de entrenamiento, las algias pueden llegar a ser un indicio para comprender que la técnica no está aplicada adecuadamente, motivada por una obsesión de alcanzar unos cánones estéticos similares para todos los practicantes sin tener en cuenta las diferencias antropomórficas individuales, pudiendo llegar a romper los límites de la salud física y psíquica del individuo.

El ballet clásico se diferencia principalmente del resto de estilos por el uso de tres elementos diferenciadores: la colocación en puntas, media punta y la rotación externa de las articulaciones de las extremidades inferiores, técnica “En dehors”<sup>(1)</sup>.

A continuación, desarrollaremos estos tres movimientos:

### 1. Influencia de la posición “en dehors” •



Se define como la rotación externa de cadera, rodilla y tobillo a 90°. Este movimiento externo se continúa a lo largo de cada una de las articulaciones de las extremidades inferiores dando lugar a una mayor libertad de movimientos en la que los pies forman un ángulo de 180°. En la primera y quinta posición, que son posiciones en dehors, el pie se caviza. Probablemente existe un cambio también en la actividad de los músculos participantes (plantares, peroneos...). En dicha posición de en dehors existe menor actividad del músculo Abductor del hallux, que es un importante controlador de la postura de este dedo. Si este músculo es poco activo, el arco interno y la articulación metatarsofalángica del primer dedo son más inestables y quedan más supeditados a fuerzas externas. El primer dedo tiende entonces a desviarse en valgo (hallux valgus o juanete).

## 2. 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 mayor parte del peso se distribuye sobre las cabezas del primer y segundo metatarsianos. Durante la ejecución del gesto, se aprecia que la cabeza del primer metatarsiano y la región de la 1ª articulación metatarsofalángica suele ser la primera que contacta con el suelo, y de forma muy importante, en los instantes precisos de impulso (despegue) y recepción del salto. Teniendo en cuenta que en estos instantes actúan importantes fuerzas de contacto con el suelo, y viendo que la superficie de contacto es tan pequeña, podemos deducir que ello comporta un elevado esfuerzo para esta zona, y hay que tenerlo en cuenta para comprender las patologías que se encuentran a este nivel.

## 3. 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. En especial, influirá la fórmula digital, que suele clasificarse en tres tipos; pie cuadrado, griego, egipcio. El tipo cuadrado es el que más se adapta al trabajo sobre la punta, al ofrecer una superficie de apoyo más amplia, correspondiente a los dos primeros dedos.<sup>(2)</sup>

En cuanto al calzado podemos distinguir:

- ❖ Zapatilla de media punta que se utiliza en el primer momento que se empieza a bailar, es muy blanda y ligera, de suela flexible (partida o entera) y generalmente atada con gomas cruzadas en forma de X en el empeine. Los materiales más comunes son la lona la piel y el satén.
- ❖ Zapatillas de punta, son específicas para bailarinas avanzadas (profesionales) son duras y rígidas en la parte de la puntera permite que la bailarina se ponga sobre los dedos de sus pies. La punta es una caja rígida hecha de densas capas de tela, cartón y/o papel endurecido con pegamento, el resto de la zapatilla normalmente es de cuero, algodón y raso. El zapato de punta está diseñado para ayudar a los pasos de ballet mientras se encuentra en flexión plantar de tobillo, protegiendo los pies de las fuerzas de impacto y estabilizando al profesional. Sin embargo, en varios casos, los bailarines profesionales deben cambiar sus zapatillas de punta una o dos veces por actuación, debido al rápido deterioro de la integridad del calzado, se produce un ablandamiento del vástago y el forro exterior de satén, lo que provoca una menor rigidez de la zapatilla de punta.<sup>(3)</sup>

### 3.OBJETIVOS

#### a. GENERALES:

- ❖ Conocer las características y la biomecánica del ballet.
- ❖ Determinar las lesiones más prevalentes en bailarines y bailarinas de ballet mediante una revisión bibliográfica.

#### b. ESPECÍFICOS:

- ❖ Valorar si existen diferencias de lesiones entre mujeres y hombres.
- ❖ Analizar si estas lesiones afectan a nivel óseo, muscular o ligamentoso.
- ❖ Valorar si la zapatilla de punta es un factor asociado en la aparición de lesiones.

## 4.MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del trabajo de fin de grado, hicimos una revisión sistemática de la literatura por medio de una búsqueda en las bases científicas de PubMed, Scopus y Dialnet. Como herramienta principal para el inicio de la búsqueda bibliográfica, se utilizó el descriptor científico DeCs y las palabras claves utilizadas fueron: **foot injuries, dancing, foot, ankle, therapeutics, surgery, lesiones, danza y pie**. Los operadores booleanos utilizados para unir los distintos términos fueron: “AND” y “NOT”. La búsqueda fue realizada entre agosto y octubre de 2019 sobre las lesiones más prevalentes en las bailarinas de danza clásica.

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Traten sobre la especie humana.
- Estudios sobre bailarines de danza clásica, contemporánea o ballet.
- Lesiones en pie y/o tobillo y que especificaran localización y clasificación de la lesión.
- La lengua utilizada en la búsqueda de artículos fue el inglés o español.

Criterios de exclusión:

- Reporte de casos individuales.
- Artículos con tratamiento paliativos o cirugías.
- Bailarines con lesión presente a la hora de realizar el estudio.

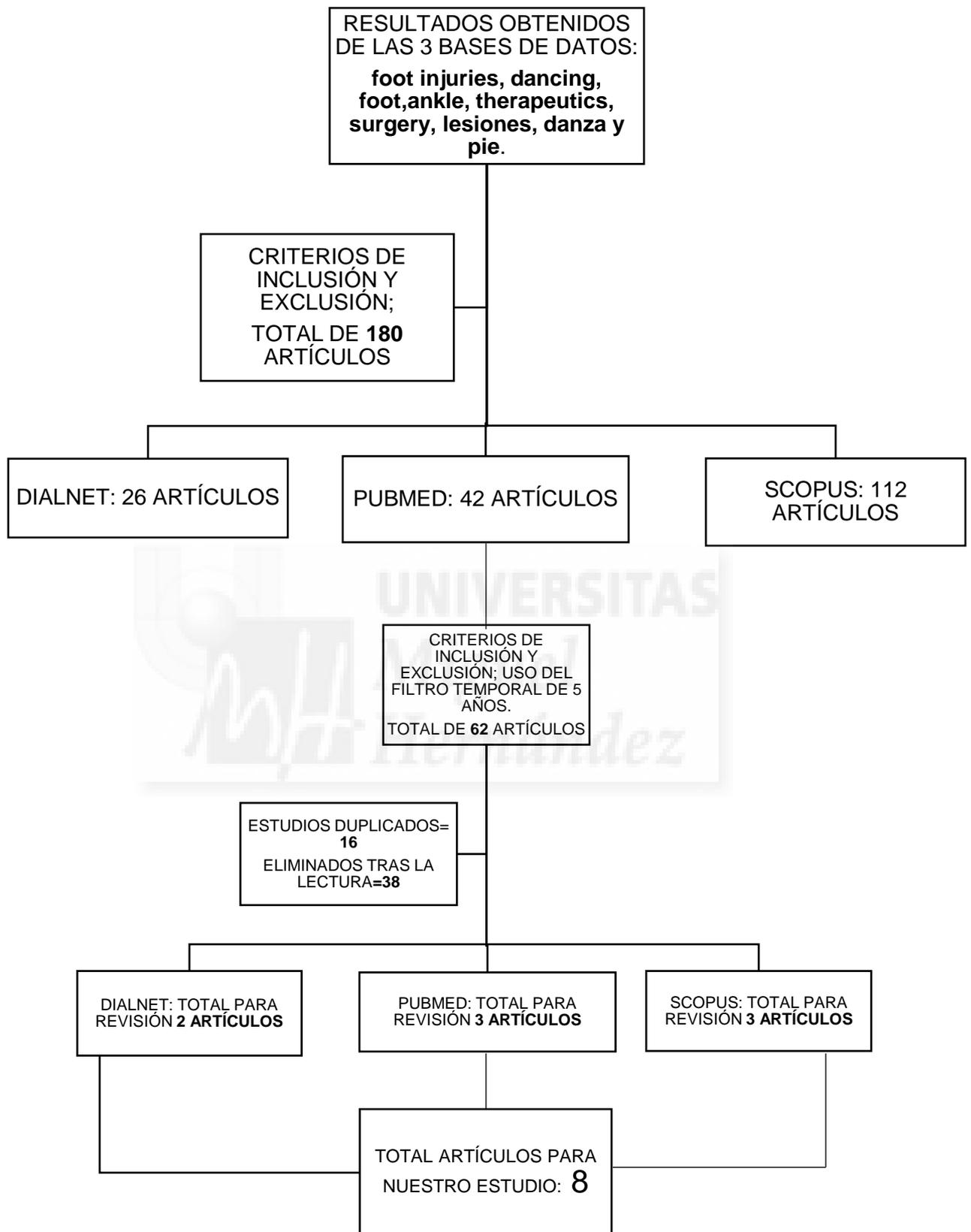


Tabla 2. Diagrama de flujo, estrategia de búsqueda.

## 4. RESULTADOS

Tras la utilización de los criterios de inclusión y exclusión anteriormente citados, seleccionamos un total de 8 Artículos científicos revisados en las 3 bases de datos, centradas en la búsqueda de la prevalencia de lesiones en pie y tobillo en danza.

El número total de pacientes estudiados no quedó del todo claro debido a que algunos artículos no hacían mención. (tabla 4)

### **ARTÍCULOS /AUTORES      LESIÓN ANALIZADAS**

<b>DANIELLE N. JARVIS (4)</b>	Metatarsalgia, esguince conjunto, hallux valgus, hallux rigidus, o lesiones en los tendones que cruzan la articulación metatarsofalángica
<b>ALICIA CORRALES VALERO (5) DANIELLE N. JARVIS (4) ALBA-VIDAL RUBIO (6) PREM N (7) J. TURNER VOSELLER (8)</b>	Dolor posterior del tobillo del tendón de Aquiles, pinzamiento de tobillo y sinovitis
<b>ROISIN CAHALAN (9), AMY JO VASSALLO (10), ALICIA CORRALES VALERO (5) ALBA-VIDAL RUBIO (6) PREM N (7)</b>	Los esguinces de tobillo
<b>ROISIN CAHALAN (9)</b>	Lesión de enfermedad de Sever
<b>ROISIN CAHALAN (9) ALICIA CORRALES VALERO (5) ALBA-VIDAL RUBIO (6) PREM N (7)</b>	Lesiones óseas, incluyendo fracturas por estrés o la fractura por estrés de 2º y 3º metatarsianos, fracturas y edema óseo
<b>ALICIA CORRALES VALERO (5)</b>	Uña encarnada Las lesiones de los músculos gastrocnemios y sóleo
<b>ALBA-VIDAL RUBIO (6) DANIELLE N. JARVIS(4) J. TURNER VOSELLER (8)</b>	Tendinopatía del flexor largo del primer dedo
<b>PREM N (7)</b>	Lesión de tibial posterior distensión y desgarro.

Tabla 3. Artículos y lesiones analizadas.

A continuación, desarrollaremos más detenidamente cada artículo.

- Danielle N. Jarvis et al., en “Análisis cinemática y cinética de los dedos en movimiento de danza”.

Consideran que las demandas en las articulaciones metatarsofalángicas durante la danza son más altas que las observadas en muchos otros tipos de actividades y estas pueden estar relacionados con lesiones de la extremidad inferior en bailarines. El flexor largo del dedo gordo juega un papel importante, ya que actúa para presionar los dedos de los pies en el suelo cuando los bailarines se elevan a relevé (puntas), y ayuda a empujar los saltos. En el flexor largo del dedo gordo la tendinopatía es un problema común entre los bailarines. Además el examen de la función de los dedos de los pies en movimientos de danza dinámica puede ser útil en la comprensión de posibles contribuciones a esta lesión, así como otras lesiones que afectan a los dedos de los pies.<sup>(4)</sup>

- Roisin Cahalan, et al., con “El dolor y lesiones en Élite adolescentes bailarines irlandeses”

El estudio informó predominantemente dolor y lesiones encontradas tales como: el esguince de tobillo lateral, tendinopatías de las extremidades inferiores, y las condiciones específicas de la edad tales como lesiones de Sever en bailarines estudiantes. Incluyeron lesiones óseas tales como, fracturas por estrés y edema óseo. Sin embargo, la inmadurez condro-ósea y los períodos extensos de crecimiento esquelético, a menudo durante un período de turbulencia psicológica (ira, fatiga, tensión), pueden hacer que el bailarín adolescente sea vulnerable a una variedad de dolores y lesiones que pueden diferir significativamente de sus homólogos mayores. Este estudio apoya la consideración de factores no físicos en la detección de dolor y lesiones en bailarines adolescentes.

El área corporal más comúnmente afectada fue pie y tobillo, con 27 casos.

- Daños o debilidad muscular 18 (36,0%).
- Daño en los ligamentos 10 (20,0%).
- Tendinopatía 4 (8,0%).
- Fascitis plantar 3 (6,0%).
- Fractura por estrés 2 (4,0%).
- Otros (fractura, osteocondroma, hueso trígono) 3 (6,0%).<sup>(9)</sup>

- Amy Jo Vassallo et all., “Epidemiología de las lesiones relacionadas con la danza presentes en los servicios de emergencias de EE.UU”

Su estudio mostró como el tobillo y el pie fueron los sitios más comunes de lesiones en hombres y mujeres, lo que representa (54,4%). El tipo más común de lesiones experimentadas eran esguinces (52%) lo que representa 2.915 visitas a urgencias / año, seguido de fracturas (14%) y contusiones. Una mayor proporción de mujeres sostenida esguinces de tobillo en comparación con los varones. Había 2.212 pies esguinces, fracturas y lesiones del dedo del pie que presentan por año. La proporción de los esguinces del pie en las mujeres y los mayores de 10-18 años fue significativamente mayor que en los hombres y los mayores de 19-30 años. La incidencia de los esguinces del pie disminuyó con el aumento de la edad. fracturas de pie fueron la cuarta lesión más común en los 19-30 años de edad, y ligeramente más común que los esguinces del pie.<sup>(10)</sup>

- Alicia Corrales Valero, et al., “ Prevención de las principales lesiones en la danza y mecanismos de producción”.

Enumeran las distintas lesiones que se producen con más frecuencia en la danza clásica:

- El **esguince de tobillo**, sobre todo durante el “revelé”( puntillas) pero con máxima flexión plantar de tobillo y miembros inferiores extendidos. Lo más frecuente es que se produzca durante la reproducción de algún giro o recepción o caída de algún salto, donde se realiza una triple flexión de miembros inferiores
- **Fractura por estrés del 2º y 3º metatarsianos**, suele ser en diáfisis o en la base, uno de los factores que lo causa es la discrepancia en la longitud de los metatarsianos, también de los dedos. Se suele dar en las maniobras que se usan las zapatillas en punta, donde se produce una carga repentina sobre los dedos.
- La **tendinopatía del tendón de Aquiles**. En los saltos el tendón absorbe el peso corporal tolerando una elevada tensión de tracción excéntrica e impidiendo que el músculo gemelo de la pierna se sobredistienda y se comprima el calcáneo. Los tendones reaccionan a sobrecargas repentinas, a la alineación defectuosa de las articulaciones y a fuerzas desequilibradas que generan dolor, en cuyo caso se produce un engrosamiento del tendón y una alteración de su eficacia. Se agrava por la hiperextensión de las rodillas o por bailar con el peso demasiado atrás.
- La **uña encarnada**, se deben usar unas zapatillas de punta que se adapten a cada pie y tener una buena higiene (llevar las uñas recortadas).
- Las **lesiones musculares**. Las lesiones de los músculos gastrocnemios y sóleo son las más habituales. <sup>(5)</sup>

- Alba- Vidal Rubio, et al., “Actualización de las lesiones en la danza clásica”.

Detallan que las lesiones más comunes en bailarinas de ballet son las localizadas en tobillo y más en concreto en tejidos blandos, siendo los factores intrínsecos los que más podrían influir en dichas lesiones (propiocepción, rango de movilidad articular, congruencia articular, edad y género, flexibilidad). El tipo de lesión más frecuente fue esguinces de tobillo, roturas/desgarros y sobrecarga muscular, cambios hipocóicos en el tendón de Aquiles, daño de tendón peroneo y flexor largo del hallux. Los factores físicos que podrían influir en lesiones de bailarines de ballet son el sexo femenino, la edad más joven, el retraso de la menarquía, la gran cantidad de horas de trabajo, el alto esfuerzo físico y el reducido tiempo de recuperación. También factores psicológicos como pueden ser el estrés o trastornos alimentarios.

Los mecanismos lesionales son 2 claramente:

- Sobreuso como forma más común de la lesión.
- Traumatismos directos.

Por último los factores extrínsecos (tipo de calzado, propiedades mecánicas de los suelos, sobreuso y horas dedicadas al baile) también influyen en dichas lesiones<sup>(6)</sup>.

- Prem N et al., “Las lesiones en bailarines profesionales en compañía de ballet”.

En este estudio de bailarines de alto rendimiento, los esguinces de tobillo constituyeron el 10% de todos los diagnósticos siendo la lesión aguda más común en los, hay una alta incidencia de patologías concomitantes, como lesiones osteocondrales del astrágalo y pinzamiento posterior del tobillo. Cabe destacar que las fracturas metatarsianas son particularmente comunes entre los bailarines de ballet como las fracturas del eje distal del quinto metatarsiano, o "fractura del bailarín".

El mecanismo de lesión es una fuerza rotacional en una posición de flexión plantar, (revelé) mientras el bailarín está en la posición de semi-punta. Es de destacar que el 23% de los pacientes en ese estudio tenían antecedentes de inestabilidad lateral del tobillo, lo que los coloca en riesgo de fracturas del bailarín.

Lesiones más prevalentes en este estudio fueron:

- Esguinces de tobillo = 59 casos
- Tendinitis de Aquiles = 19 casos
- Fractura de estrés de metatarsianos= 18 casos
- Tibial posterior distensión y desgarro =17 casos
- Pinzamiento del tobillo y sinovitis = 10 casos
- Tensión en el antepié =17casos <sup>(7)</sup>

- Gry Galta et all. “Evaluación de las características de participación compensada y su relación con las lesiones en bailarines modernos de nivel universitario”

Advierte que los bailarines perciben que los errores técnicos son una causa importante de lesiones. Las compensaciones en la participación se han identificado como uno de esos factores que contribuyen a la alta tasa de lesiones en el baile. Es ejemplo como la pronación excesiva de la articulación subastragalina puede causar un mayor estrés en los ligamentos mediales, la fascia y los músculos del pie y el tobillo, también podría llevar al bailarín a rotar la cadera medialmente, resultado; una mayor demanda de los rotadores externos profundos para mantener la alineación adecuada de la rodilla y el pie. Las lesiones traumáticas comúnmente ocurren durante los saltos, elevaciones, y los movimientos de alto impacto.

De acuerdo con estudios previos. Los esguinces de tobillo y la fractura en el pie fueron las lesiones traumáticas más comunes reportadas por los participantes en este estudio. <sup>(11)</sup>

- J. Turner Vosseller, et al., “ Lesiones de tobillo en bailarines”.

Las lesiones en los pies y el tobillo son muy frecuentes entre los bailarines. Pueden describirse factores intrínsecos, como el rango de movimiento (ROM) o la posición del pie, y factores extrínsecos, como el tiempo de práctica y la técnica.

Algunos autores han intentado trazar una línea directa entre las medidas antropométricas y el riesgo de lesiones con poco éxito. Wiesler et al, encontraron que la ROM del tobillo no se correlacionaba con la lesión de la extremidad inferior en bailarines. Hilleretal, encontró que, de varios factores evaluados, solo un historial de un esguince de tobillo previo se correlacionó con un mayor riesgo de esguince futuro.

Como recopilación final, este artículo realiza la siguiente reflexión.

- El dolor en el tobillo posterior es común en los bailarines; se exagera por la máxima flexión plantar del tobillo, la mayoría de las veces durante las posiciones tanto en media-punta como en punta. La flexión plantar de la articulación talocrural inadecuada puede provocar pinzamiento posterior/Síndrome de Os Trigonum que a menudo se describe por patología de los tejidos blandos (es decir, pinzamiento capsular o tendinitis del flexor largo del dedo gordo [FHL]) o pinchazo óseo por un proceso de trigonoma o stieda (tubérculo lateral alargado). Un os trigonum es el resultado de un centro de osificación secundario que se mineraliza entre las edades de 8 y 13 años. El dolor en el tobillo posterior en el sitio de un os trigonum o de stieda puede ser provocado por un esguince de tobillo traumático refiriendo dolor con flexión plantar pasiva.

- La tenosinovitis de flexor hallucis longus (FHL) tiene una estrecha relación con el pinzamiento posterior del tobillo al pasar entre los tubérculos medial y lateral del astrágalo posterior. Se ve agravada por la posición en la que se encuentran los saltos o la quinta posición pudiendo provocar un desequilibrio dando como resultado una inversión o eversión excesiva. El dolor se exagera por el movimiento pasivo del hallux mientras se aplica presión posteriormente.
- El pinzamiento anterior del tobillo ocurre como resultado de una combinación de mecanismos; flexión plantar extrema (durante plié) y la dorsiflexión, así como el trauma repetitivo del tobillo. El impacto puede limitar el movimiento del tobillo y, por lo tanto, limitar el rendimiento de la danza. Esta patología generalmente está relacionada con la colisión de los tejidos blandos en la canaleta anterolateral, lo que lleva a la sinovitis y la formación de tejido cicatricial. <sup>(8)</sup>

## 5. DISCUSIÓN

Después de realizar un análisis exhaustivo de los artículos observamos que los resultados obtenidos sitúan la mayor parte de las lesiones se producen en pie y tobillo, entre otros motivos se debe a la propia técnica de la danza.

En la bibliografía consultada, se distinguen lesiones tanto de partes blandas, óseas y en menor prevalencia lesiones ungueales.

✚ En cuanto a las lesiones de partes blandas:

La lesión más prevalente es el esguince lateral de tobillo denominada la lesión aguda más común por sobreuso en los bailarines de ballet. <sup>(4-10)</sup> Dicha lesión podría deberse en parte a un efecto acumulativo de mala alineación anatómica o compensaciones en las extremidades inferiores,<sup>(11)</sup> sobre todo durante el “revelé”, puntillas pero con máxima flexión plantar de tobillo y miembros inferiores extendidos.<sup>(5)</sup>

Los factores físicos que podrían influir en lesiones de bailarines de ballet son: el sexo femenino, la edad más joven, el retraso de la menarquía, la gran cantidad de horas de trabajo, el alto esfuerzo físico y el reducido tiempo de reparación. Además, factores psicológicos que pueden intervenir son el estrés o trastornos alimentarios<sup>(6)</sup>. También es importante recordar que hay una alta incidencia de patologías concomitantes en el esguince de tobillo, como lesiones osteocondrales del astrágalo y pinzamiento posterior del tobillo.<sup>(7)</sup> En segundo lugar de afectación de partes blandas encontramos las lesiones en los tendones como el dolor posterior del tobillo del tendón de Aquiles<sup>(4-8)</sup>. Cuando el bailarín realiza el salto, el tendón absorbe el peso corporal soportando una elevada tensión de tracción. La tendinopatía de este, se agrava por la hiperextensión de las rodillas o por bailar con el peso demasiado atrás<sup>(5)</sup>, apreciando cambios hipocóicos e incluyendo en ocasiones afectación del tendón peroneo<sup>(6)</sup>. Cuando la flexión plantar de la articulación talocrural no se realiza correctamente, puede provocar pinzamiento posterior/Síndrome de Os Trigonum como resultado de un centro de osificación secundario que se mineraliza entre las edades de 8 y 13 años. El flexor largo del primer dedo cruza tanto tobillo como la primera articulación metatarsal y la tendinopatía de este, se considera una lesión común en bailarines.<sup>(4,6)</sup> La tenosinovitis del flexor largo del hallux tiene una estrecha relación con el pinzamiento posterior del tobillo y por tanto una incidencia alta. Esta se ve agravada por la posición en la que se encuentran los saltos o la quinta posición.<sup>(8)</sup>

Por otro lado el pinzamiento anterior del tobillo aparece como resultado de una combinación de mecanismos, incluida la flexión plantar completa y la dorsiflexión repentina, así como el trauma repetitivo del tobillo en el gesto deportivo.<sup>(8)</sup>

En cuanto a las lesiones musculares; destaca sobrecarga de gastrocnemios, sóleo. Se suele producir una distensión aguda de gastrocnemio durante los despegues de un salto o tras un sobreestiramiento excéntrico repentino<sup>(5)</sup>.

✚ Por otra parte, lesiones osteo-articulares:

Cabe señalar una alta incidencia en las bailarinas de danza de fracturas de estrés de 2º o 3º metatarsiano<sup>(5-7,9)</sup> suele estar localizada en diáfisis o en la base, uno de los factores que lo causa es la discrepancia en la longitud de los metatarsianos o los dedos del pie. Se suele dar en las maniobras en punta, donde se produce una carga repentina sobre los dedos<sup>(5)</sup> y una fuerza rotacional hacia adentro aplicada al pie mientras está cargado axialmente en una posición de flexión plantar en la posición de semi-punta<sup>(7)</sup>. Sin embargo otros estudios de Roisin Cahalan, et al, afirman que las lesiones óseas, incluyendo fracturas por estrés, fracturas y edema óseo, eran comparativamente insignificante, en contraste con los resultados anteriores en bailarines estudiantes que encontraron fracturas por estrés del pie y el tobillo para ser la lesión más común, ocurriendo en el 29,9% de todos reportaron problemas.<sup>(9)</sup>

Por otro lado la presencia de hallux valgus, hallux rigidus, no presentan unos datos significativos en nuestro estudio aunque las demandas en las articulaciones metatarsofalángicas durante la danza son más altas que las observadas en muchos otros tipos de actividades<sup>(4)</sup>

✚ Finalmente, en cuanto a las onicopatía:

La onicocriptosis como lesión común debida a zapatillas en punta que no se adaptan bien o por uñas mal cortadas.<sup>(5)</sup>

La mayoría de estudios se llevaron a cabo en mujeres o el grupo de mujeres era mucho más grande<sup>(4,6,9)</sup> 3 artículos no especificaron el sexo de la muestra<sup>(5,8,10)</sup>. Además, el tamaño de la muestra es muy variable <sup>(tabla 4)</sup> Estas variaciones indican que no hay uniformidad en cuanto a la muestra, y ello podría conllevar a sesgos en los resultados.

<b>NÚMERO DE SUJETOS</b>	<b>MUJERES</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>NO ESPECIFICA</b>
<i>10 con más de 10 años de experiencia<sup>(4)</sup></i>	10		
<i>37 sujetos de élite<sup>(9)</sup></i>	33	4	
<i>&lt;20 a 50 y dos grupos de más de 50 alumnos<sup>(6)</sup></i>	mayoría		
<i>520 bailarines<sup>(7)</sup></i>	276	244	
<i>22 bailarines estudiantes<sup>(11)</sup></i>	20	2	
(5,8,10)			X

Tabla 4. Número de sujetos por sexo.

## 6. CONCLUSIÓN

Tras analizar todos los datos obtenidos, nuestra revisión bibliográfica trata de ofrecer cuales son las lesiones más prevalentes en los bailarines, averiguar si estas lesiones afectan a nivel óseo, muscular o ligamentoso, de modo que pueda orientarles a la hora de realiza una prevención de las mismas.

Por tanto, se concluye que existe muy poca literatura e investigación acerca de la extensión y el tipo de lesiones relacionadas con el baile a pesar de la importancia y el interés que suscita desde el punto de vista sanitario y de los bailarines.

Al analizar los datos recogidos, se observan un alto porcentaje de lesiones en pie y tobillo producidas por la práctica de la Danza clásica siendo el esguince de tobillo la más prevalente. El mecanismo de lesión más frecuente es por sobreuso, mecanismos repetitivos o traumáticos.

En cuanto a los profesionales a los que acuden para su diagnóstico, pronóstico o rehabilitación, se encuentra una participación nula o por lo menos no se menciona de consulta a servicio del podólogo lo que pone de manifiesto crear la necesidad de inclusión de éste en un equipo sanitario multidisciplinar para promover a los bailarines en la prevención de las lesiones musculoesqueléticas derivadas de la práctica de la danza, confección de tratamientos ortopodológicos así como abordar lesiones ungueales y/o dermatológicas.

Sería interesante realizar un estudio más exhaustivo para conocer en profundidad las lesiones más prevalentes en la danza en pie y tobillo diferenciando entre hombre y mujeres o incluyendo la influencia del calzado, así como los mecanismos que la producen para realizar un trabajo de prevención frente a ella.

Tabla 5. Resultados.

AUTORES / TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	LESIÓN	SEGUIMIENTO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
D. Jarvis et al. <sup>(4)</sup> Estudio experimental	10 bailarines, mujeres de entre 18 y 35 años.	<b>Tendinopatía del flexor largo del primer dedo</b>	Tres movimientos de danza con repeticiones consecutivas: 1. Revelé, elevación de talones con piernas rectas y tobillo 90° flexión plantar. 2. Sauté, saltos. 3. Saut de chat, despegue vuelo y aterrizaje.	Los <i>saut de chat</i> requieren que el bailarín salte lo suficientemente alto como para poder extender las piernas, lo que impone mayores demandas en las articulaciones metatarsófalicas que los <i>sautés</i> , que son movimientos de salto más pequeños, o relevés, que no involucran al cuerpo dejando el suelo.	El análisis biomecánico de este estudio identifica los movimientos o las fases con mayor demanda de la articulación metatarsófalicay los músculos que la cruzan estando potencialmente asociados a sufrir lesión en pie y tobillo.
R. Cahalan et al. <sup>(9)</sup> Estudio transversal	37 sujetos: ➤ 4 varones ➤ 33 mujeres Edad; 13 a 17 años, compitiendo activamente (élite) de al menos 1 año.	- <b>Daños muscular 18 casos.</b> - <b>Daño en ligamentos 10 casos.</b> - <b>Tendinopatía 4 casos</b> - <b>Fascitis plantar 3 casos.</b> - <b>Edema óseo 3 casos</b> - <b>Fractura por estrés 2 casos, osteocondroma, hueso trígono 3 casos.</b>	A través de un cuestionario, se interroga sobre: detalles de dolor así como localización, lesiones en el último año, cantidad de actividad de danza que realizan, calentamiento, enfriamiento, tipo de suelo y calzado. Así como factores psicológicos, ira, tensión, confusión.	De los 37 sujetos: - <b>Seis</b> informaron de ninguna incidencia de dolor y lesiones durante el año anterior. - <b>Siete</b> sufrieron un episodio de dolor. - <b>Dieciocho</b> informaron dos episodios. - <b>Cuatro</b> , tres episodios. - <b>Dos</b> , cuatro o más episodios.	Este estudio apoya la consideración de factores no físicos en la detección de dolor y lesiones en bailarines adolescentes. El entrenamiento en exceso carga psicológicamente al bailarín creando mayores niveles de ira y hostilidad.
A Vassallo et al. <sup>(10)</sup> Análisis estadístico.	Los grupos de edad fueron predefinidos como: ○ 10-18 ○ 19-30 ○ 31-60 ○ 61 años y más 240.037 personas con al menos una lesión relacionada con la danza.	- <b>El tipo más común de lesiones experimentadas por ambos bailarines masculinos y femeninos eran esguinces / cepas (52%).</b> - <b>Las fracturas de pie fueron la cuarta lesión más común en los 19-30 años de edad.</b>	Los datos fueron obtenidos del Sistema de Vigilancia Electrónica de Lesiones Nacional (NEISS), es una base de datos de acceso público que contiene datos sobre todas las lesiones que acudieron a 100 hospitales de 2000-2013 en EE.UU. Se obtuvieron datos sobre la zona del cuerpo de la lesión y el diagnóstico para todas las lesiones relacionadas con el baile. Los datos también se extrajeron de la edad, el sexo, la raza, lugar en el que ocurrió la lesión, y texto libre sobre el mecanismo y la naturaleza de la lesión.	Los esguinces de tobillo son la lesión más común en hombres y mujeres, lo que representa 2.915 visitas a urgencias / año. La proporción de los esguinces del pie en las hembras y los mayores de 10-18 años fue significativamente mayor que en los hombres y los mayores de 19-30 años. La incidencia disminuyó con el aumento de la edad.	Es importante destacar que muchas lesiones de la danza no se evalúan en el servicio de urgencias, y por lo tanto, este estudio proporciona información de lesiones en la danza que son probables las lesiones más graves y agudas. Había 2.212 pies esguinces, fracturas y lesiones del dedo del pie que presentan por año.

AUTORES / TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	LESIÓN	SEGUIMIENTO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Alicia Corrales et al, <sup>(5)</sup> Revisión bibliográfica	No específica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El esguince de tobillo.</li> <li>- La fractura por estrés del 2º y 3º metatarsianos.</li> <li>- Tendinopatía del tendón de Aquiles.</li> <li>- Uña encarnada.</li> <li>- Lesiones musculares.</li> </ul>	Exhaustiva búsqueda bibliográfica procedente de varias bases de datos científicas y de otras fuentes secundarias, como diferentes libros de anatomía, fisioterapia, biomecánica y danza, debido a la escasez de investigación científica con relación al tema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esguince de tobillo; se suele producir durante el "revelé" (puntillas).</li> <li>- Tendinopatía de aquiles; sobre todo en los saltos con una elevada tensión de tracción excéntrica, hiperextensión de rodillas o el peso demasiado atrás.</li> <li>- Uña encarnada, forma curvada de la uña y presión de zapatilla en punta.</li> <li>- Distensión aguda de gastrocnemios durante los despegues de saltos.</li> </ul>	En el <i>gran jeté</i> , salto con desplazamiento y aterrizaje en una pierna, entraña una gran probabilidad de producir un esguince de tobillo si la musculatura no es potente. Con todos los saltos, la planta del pie se resiente pudiendo provocar lesiones como fracturas de estrés, lesiones musculares y tendinopatías.
Alba- Vidal R. et all, <sup>(6)</sup> Revisión bibliográfica	<p>13 grupos de &lt;20-50 alumnos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 grupo menor de 20 años femenino de élite.</li> <li>- 4 grupos de &lt;20 a &gt;50 años profesionales.</li> <li>- 1 grupo 20-50 años profesionales +no bailarines</li> <li>- 2 grupos 20-50 años estudiantes + no bailarines</li> <li>- 4 grupos estudiantes &lt; 20 a &gt;50 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Esguince de tobillo.</b></li> <li>- <b>Tendón de Aquiles.</b></li> <li>- <b>Tendón peroneo y el flexor largo del dedo gordo.</b></li> <li>- <b>Fracturas de estrés.</b></li> </ul>	Análisis de los 13 artículos seleccionados para la revisión.	<p>El mecanismo lesional son 2 claramente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1, sobreuso como forma más común de lesión.</li> <li>o 2, traumatismo.</li> </ul> <p>El tipo de lesión más frecuente fue la lesión de parte blandas; esguinces de tobillo, roturas/desgarros y sobrecarga muscular, cambios hipocóicos en tendón de Aquiles.</p>	Los factores que influyen en la aparición de dichas lesiones son tanto los intrínsecos (propiocepción, rango de movilidad articular, congruencia articular, edad y género, flexibilidad y características físicas, marcadores de daño muscular) los que más podrían influir, como los extrínsecos (tipo de calzado, influencia de la vitamina D, propiedades mecánicas de los suelos, sobreuso y horas dedicadas al baile).

AUTORES / TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	LESIÓN	SEGUIMIENTO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Prem N. Ramkumar <sup>(7)</sup> Estudio retrospectivo	Muestra grande. 520 bailarines con una media de edad de 27 años siendo el 53% mujeres y el 47% hombres. El número medio de bailarines por año fue de 52.	Lesiones más prevalentes Esguinces de tobillo = 59 c (casos) Tendinitis de Aquiles = 19 c Fractura de estrés de metatarsianos= 18 c Tibial posterior distensión y desgarro =17 c Pinzamiento del tobillo y sinovitis = 10 c	El estudio abarcó un período de 10 años entre enero de 2000 y diciembre de 2010 de bailarines de una sola empresa. Algunos bailarines participaron los 10 años, otros abandonaron y otros se unieron.	El esguince de tobillo con el 10% de todas las lesiones, existiendo una alta incidencia de lesiones concomitantes, como lesiones osteocondrales de astrágalo y pinzamiento posterior de tobillo. Es de destacar también la fractura de estrés en metatarsianos.	Las lesiones de pie y tobillo, representan el 40% de las lesiones, siendo el esguince la más encontrada. Los futuros estudios deben tratar de identificar los factores de riesgo de lesiones y desarrollar estrategias de prevención.
Vosseller JT <sup>(8)</sup> No específica	No específica	- Síndrome de Os Trigonum / pinzamiento posterior del tobillo - Flexor Hallucis Longus Tenosinovitis (FHL) - Pinzamiento anterior del tobillo.	No específica	- Pinzamiento posterior por flexión plantar de la articulación talocrural inadecuada, es decir, pinzamiento capsular o tendinitis del flexor largo del dedo gordo. -La tenosinovitis por FHL tiene una estrecha relación con el pinzamiento posterior del tobillo. El FHL pasa entre los tubérculos medial y lateral del astrágalo posterior. Se ve agravada por los saltos y la posición en quinta. -Pinzamiento anterior del tobillo, resultado de flexión plantar extrema y dorsiflexión, así como el trauma repetitivo del tobillo.	Estas lesiones incluyen afecciones que son específicas para los bailarines debido a las maniobras físicas únicas, pero también pueden incluir lesiones comunes que pueden requerir un tratamiento relativamente diferente debido a las demandas físicas del bailarín.
Gry Galta <sup>(11)</sup> Análisis estadístico	22 bailarines estudiantes	Los esguinces de tobillo y la fractura en el pie fueron las lesiones traumáticas más comunes.	Se realizó un cuestionario para recopilar información sobre las lesiones de los bailarines en los últimos 2 años. Un total de 17 participantes (77%) informaron haber experimentado al menos una lesión en el período de 24 meses.	Las compensaciones en la participación pueden causar un mayor estrés en los ligamentos mediales, la fascia y los músculos del pie y el tobillo.	Todas las compensaciones que el bailarín realiza pueden conducir a sufrir lesiones, es el caso de la pronación excesiva de los pies para tratar de mantener el equilibrio abduciendo el antepié logrando así una mayor rotación de cadera.



Ilustración 1. Posiciones de la danza. [www.tododanza.com](http://www.tododanza.com)



Ilustración 2. Movimientos propios de danza clásica.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. De RC, Lozano SG. T elethusa. 2008;1–15.
2. Sobrino F. Lesiones acumulativas por microtraumatismos de repetición en el ballet. 2014;1–207.
3. Bickle C, Deighan M, Theis N. The effect of pointe shoe deterioration on foot and ankle kinematics and kinetics in professional ballet dancers. *Hum Mov Sci* [Internet]. 2018;60(May):72–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.05.011>
4. Jarvis DN, Kulig K. Kinematic and kinetic analyses of the toes in dance movements. *J Sports Sci*. 2016;34(17):1612–8.
5. Corrales Valero A, Mena Milán M, García Jaén JJ, López-Liria R. Prevención De Las Principales Lesiones En La Danza Y Mecanismos De Producción. *Int J Dev Educ Psychol Rev INFAD Psicol*. 2017;2(1):239.
6. Vidal-Rubio A, da Cuña-Carrera I. Actualización de las lesiones en la danza clásica. Una revisión bibliográfica. *Apunt Med l'Esport*. 2016;51(192):141–8.
7. Ramkumar PN, Farber J, Arnouk J, Varner KE, Mcculloch PC. Injuries in a Professional Ballet Dance Company: A 10-year Retrospective Study. *J Dance Med Sci*. 2016;20(1):30–7.
8. Vosseller JT, Dennis ER, Bronner S. Ankle Injuries in Dancers. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019;27(16):582–9.
9. Cahalan R, Bargary N, O'Sullivan K. Pain and Injury in Elite Adolescent Irish Dancers: A Cross-Sectional Study. *J Dance Med Sci*. 2018;22(2):91–9.
10. Vassallo AJ, Hiller C, Stamatakis E, Pappas E. Epidemiology of dance-related injuries presenting to emergency departments in the United States, 2000-2013. *Med Probl Perform Art*. 2017;32(3):170–5.
11. van Merkensteijn GG alt., Quin E. Assessment of Compensated Turnout Characteristics and their Relationship to Injuries in University Level Modern Dancers. *J Dance Med Sci*. 2015;19(2):57–62.