

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**

**“Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas”**

**FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**



**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN  
BAILARINES DE BALLET Y DANZA CLÁSICA CON Y SIN LESIÓN  
DE TOBILLO**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA  
MÉDICA EN LA CARRERA PROFESIONAL DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN**

**TESISTA**

**BACHILLER: FERNANDEZ BRIONES, RAY FERNANDO**

**ASESOR**

**Mg. PANDO CALLUPE, JOSÉ ANTONIO**

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

A mis padres Doris y Fernando por apoyarme hasta el final de la carrera y permitir que culmine esta etapa satisfactoriamente. A mis hermanos Gian y Cielo por brindarme su apoyo incondicional. A mi enamorada Maricielo por alentarme y acompañarme durante el desarrollo de este trabajo.

## **Agradecimiento**

A mi familia por apoyarme en todo momento y darme aliento para seguir adelante. A mi asesor el Lic. José Pando por su dedicación, tiempo y consejos para perfeccionar este proyecto.

# Índice

RESUMEN .....	5
ABSTRACT .....	6
1. INTRODUCCIÓN .....	7
1.1. Planteamiento del Problema .....	7
1.2. Base Teórica.....	8
1.2.1. Fisiopatología de la propiocepción post esguince .....	8
1.2.2. El salto como factor de riesgo .....	8
1.2.3. Importancia de los antecedentes.....	8
1.2.4. Complicaciones posteriores a los esguinces .....	9
1.2.5. Influencia del campo visual para la estabilidad de tobillo .....	9
1.3. Antecedentes .....	10
1.4. Justificación .....	11
1.5. Objetivos.....	11
2. CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
2.1. Diseño del Estudio .....	12
2.2. Población .....	12
2.2.1 Criterios de Inclusión .....	12
2.2.2 Criterios de Exclusión .....	12
2.2.3 Estrategia de Búsqueda.....	12
2.2.4 Extracción de Datos.....	15
2.2.5 Aspectos Éticos .....	15
2.2.6 Plan de Análisis de Datos .....	15
3. CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	16
3.1. Elección de estudios.....	16
3.2. Tiempo de tratamiento.....	20
3.3. Efectividad.....	20
4. CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN.....	21
4.1. Conclusiones.....	22
4.2. Recomendaciones.....	22
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

## RESUMEN

**Objetivo:** Demostrar la efectividad de los ejercicios propioceptivos en bailarines de ballet y danza clásica con y sin lesión de tobillo

**Material y Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de estudios cuasi experimentales realizados desde el año 1996 hasta el año 2019 con el fin de promover e incentivar el uso de los ejercicios propioceptivos para la rehabilitación o mantenimiento de la condición física en bailarines de ballet

**Resultados:** De un total de 2445 estudios, 10 fueron considerados para esta revisión, con una población total de 413 sujetos de muestra. 118 fueron del sexo masculino y 295 del sexo femenino. El rango de edad de los participantes fue de 14 a 29 años. Se tomaron en cuenta sujetos de muestra con y sin lesiones de tobillo. El tiempo de tratamiento fue medido en sesiones y semanas según cada estudio y el 80% de estudios presentó mejoras significativas en la efectividad de los ejercicios propioceptivos y solo un 20% no evidenció una mejora significativa entre los grupos de comparación

**Conclusión:** El presente estudio se enfocó en verificar la eficacia de los ejercicios propioceptivos en bailarines de ballet y danza clásica con y sin esguince de tobillo, dando como resultado la mejora significativa de los sujetos de muestra

**Palabras Clave:** Bailarines de ballet, ejercicios propioceptivos, estimulación vestibular, lesión de tobillo

## ABSTRACT

**Objective:** Demonstrate the effectiveness of proprioceptive exercises in ballet and classical dance dancers with ankle injury

**Material and Methods:** A systematic review of quasi-experimental studies carried out from 1996 to 2019 was carried out in order to promote and encourage the use of proprioceptive exercises for the rehabilitation or maintenance of physical condition in ballet dancers.

**Results:** Of a total of 2445 studies, 10 were considered for this review, with a total population of 413 sample subjects. 118 were male and 295 female. The age range of the participants was 14 to 29 years. Sample subjects with and without ankle injuries were taken into account. Treatment time was measured in sessions and weeks according to each study and 80% of the studies showed significant improvements in the effectiveness of proprioceptive exercises and only 20% did not show a significant improvement between the comparison groups

**Conclusion:** The present study focused on verifying the efficacy of proprioceptive exercises in ballet and classical dance dancers with and without ankle sprain, resulting in significant improvement in the sample subjects.

**Key Words:** Ballet dancers, proprioceptive exercises, vestibular stimulation, ankle injury

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Planteamiento del Problema**

Un bailarín de ballet clásico es una combinación entre un artista y un atleta de alto rendimiento. Los bailarines profesionales brindan excelencia física todos los días debido a largas y arduas horas de práctica que le dedican a este deporte. Por este motivo, se encuentran más propensos a lesiones que pueden amenazar su carrera y poner en peligro su rendimiento físico (1). Una de las lesiones más comunes que existen dentro de este deporte es el esguince de tobillo (2), la cual presenta una mayor incidencia dentro de la región del pie. Siendo este el sitio de lesión más frecuente en muchas actividades deportivas y particularmente en el ballet clásico. Los esguinces de tobillo pueden atribuirse a una propiocepción inadecuada. En la actualidad, este tipo de lesión se ha catalogado como uno de los diagnósticos traumáticos más comunes con un porcentaje del 20% de todos bailarines que informaron una lesión en los últimos 12 meses.

Por otro lado, el ballet tanto como la danza clásica son disciplinas que exigen un excelente control postural, tanto estático como dinámico, con el fin de lograr y mantener o restaurar un estado de equilibrio durante cualquier postura o actividad. En la mayoría de estas actividades que se ejecutan en el ballet y la danza clásica, el sistema vestibular se ve continuamente desafiado durante los movimientos de baile acelerados que se dan, como las piruetas (3).

Si bien la inestabilidad del tobillo puede conducir a una disminución del sentido de la posición articular y a un déficit de equilibrio, el entrenamiento puede mejorar el sentido de la posición articular y la capacidad propioceptiva. La mayoría de los estudios muestran una mejor estabilidad funcional del tobillo y equilibrio dinámico en atletas jóvenes después del entrenamiento propioceptivo, y se recomendó la inclusión de ejercicios propioceptivos en los programas de entrenamiento diario. Se ha encontrado que el entrenamiento propioceptivo es efectivo para reducir la tasa de esguinces de tobillo en los participantes, particularmente aquellos con antecedentes de esguince de tobillo. Entre los bailarines, se encontró que durante cuatro semanas de intervención de equilibrio, las cuales consistían en realizar ejercicios específicos de baile con los ojos cerrados, con el fin de desafiar progresivamente la estabilidad de los participantes, dio como resultado la mejora del control postural, lo que indica que los bailarines pueden ser entrenados para adoptar estrategias propioceptivas que mejoren su rendimiento de equilibrio (4).

## **1.2. Base Teórica**

### **1.2.1. Fisiopatología de la propiocepción post esguince**

Los pies y los tobillos de los bailarines profesionales están sujetos a exigencias funcionales extraordinarias, la pérdida de propiocepción después de esguinces de tobillo puede atribuirse a mecanorreceptores dañados, que se encuentran dentro de la piel, en la unidad músculo tendinosa, hueso, ligamentos y cápsulas articulares. La lesión de los receptores articulares en ligamentos y cápsulas articulares disminuye los estímulos propioceptivos, lo que resulta en una respuesta disminuida ante la inestabilidad (Johnson y Johnson, 1993) y una percepción deteriorada de la posición articular (5).

### **1.2.2. El salto como factor de riesgo**

La mayoría de los esguinces de tobillos ocurren cuando se realizan tareas repetitivas de salto de aterrizaje o al saltar de dos piernas a una posición de pie con una sola pierna (como en el Grand Jeté). Los bailarines profesionales generalmente realizan más de 200 saltos por periodos de 1.5 horas en sus clases de técnica diarias y más de la mitad de estos involucran aterrizajes con una sola pierna, las fuerzas aplicadas a la extremidad inferior durante estas tareas de salto de aterrizaje de baile se han medido a más de 12 veces el peso corporal y, por lo tanto, aumenta el riesgo de todo tipo de lesiones musculoesqueléticas de las extremidades inferiores y específicamente conlleva un mayor riesgo de lesión en el tobillo (6).

### **1.2.3. Importancia de los antecedentes**

Ahora hay una mayor atención al historial de lesiones previas al esguince, ya que un factor de riesgo intrínseco podría generar lesiones posteriores debido a que una vez que los bailarines han sufrido un esguince, pueden ocurrir limitaciones persistentes en la articulación del tobillo, posiblemente resultando en un deterioro funcional y ocasionar esguinces posteriores (4).

#### **1.2.4. Complicaciones posteriores a los esguinces**

Los síntomas residuales de esta lesión de tobillo como dolor, debilidad o déficit propioceptivo pueden alterar los movimientos regulares de los bailarines para evitar dolor o inestabilidad (7).

#### **1.2.5. Influencia del campo visual para la estabilidad de tobillo**

Se encontró que en su mayoría los pacientes con esguinces de tobillo recientes no podían mantener el equilibrio sobre sus tobillos lesionados sin apoyo visual (es decir, manteniendo los ojos abiertos). Sin embargo, no está claro si la incapacidad para mantener el equilibrio sobre el tobillo lesionado sin apoyo visual y un sentido deficiente de la posición de la articulación se relaciona con la lesión del tobillo en sí o son condiciones previas para la lesión del tobillo. En estudios anteriores, se ha sugerido un mayor balanceo postural como un motivo de lesión, más que como resultado de una lesión en la articulación del tobillo (2).

El control postural es el acto de lograr, mantener o restaurar un estado de equilibrio durante cualquier postura o actividad. Esto requiere la integración de múltiples sistemas: los sistemas visuales, vestibular y somatosensorial coordinan la percepción sensorial de la posición del cuerpo, mientras que el sistema motor permite el mantenimiento del equilibrio en respuesta a los estímulos sensoriales, que a su vez están coordinados por procesos cognitivos. Tanto la entrada visual como la vestibular son importantes para mantener el control postural.

La literatura anterior sugiere que la estimulación vestibular da como resultado un mayor balanceo postural, aunque los atletas entrenados en equilibrio, incluidos los gimnastas y los practicantes de tailandés-chi, se ven menos afectados por la estimulación, lo que demuestra menores aumentos en el balanceo que los atletas no entrenados o los aficionados. Se ha demostrado que los bailarines de ballet exhiben un equilibrio superior al de los no bailarines; sin embargo, aún no se han investigado los efectos de la estimulación vestibular sobre el control postural estático de los bailarines. (8)

### **1.3. Antecedentes**

Se informó que los esguinces de tobillo representan el 10-30% de todas las lesiones deportivas; con algunos deportes, como las porristas y la gimnasia artística, el porcentaje de esguinces de tobillo puede ir desde un (45% - 46%) hasta el 77% de todas las lesiones en baile. Hiller y sus colegas informaron que el 47.8% de los bailarines adolescentes de formación profesional de las escuelas de baile informaron antecedentes de esguinces previos y síntomas persistentes de inestabilidad, afectando hasta el 60% de los sujetos lesionados, incluso después de un simple esguince de tobillo. Los ejercicios de equilibrio postural de las piernas y la capacidad propioceptiva para reducir riesgos de esguinces de tobillo se pueden incluir como parte del entrenamiento físico para estos atletas (4). Se ha demostrado que los bailarines profesionales dependen menos de la visión que los sujetos no entrenados, lo que indica que el entrenamiento de baile cambia la estrategia dominante de retroalimentación del sistema visual al somatosensorial, esto quiere decir que la estimulación vestibular da como resultado un mejor balanceo postural (8). Además, la falta de retroalimentación propioceptiva que resulta de lesiones, como la lesión de tobillo (Guskiewicz y Perrin 1996), puede permitir la carga excesiva o inapropiada de una articulación (Co, Skinner y Cannon 1993) y es uno de los factores que conduce a la degeneración progresiva de la articulación y déficits continuos en la dinámica articular, el equilibrio y la coordinación (Riemann y Guskiewicz 2000). Varias investigaciones clínicas han demostrado que los individuos con propiocepción y déficit de respuesta neuromuscular como resultado de lesiones y degeneración articular son menos capaces de mantener la estabilidad postural y el equilibrio (Gran y newton, 1988) (9)

#### **1.4. Justificación**

La presente investigación ha demostrado tener una gran importancia debido a la efectividad de este tipo de ejercicios dentro del plan de tratamiento para la rehabilitación del profesional de ballet y danza clásica, ya que puede proporcionar de manera autónoma un entrenamiento de equilibrio efectivo. La importancia de los ejercicios propioceptivos para la rehabilitación de los bailarines de ballet es fundamental, ya que la postura se ve deteriorada y se evidencian características tales como: balanceo notorio, inestabilidad, debilidad muscular y compensaciones, las cuales son provocadas por un esguince, por lo tanto, es indispensable incluir los ejercicios propioceptivos dentro del plan de tratamiento fisioterapéutico para así lograr una correcta alineación y control motor en el paciente, de tal manera que con esta serie de ejercicios la propiocepción mejore progresivamente hasta lograr la reinserción del deportista a su disciplina.

#### **1.5. Objetivos**

Determinar la presencia de evidencia científica que avale la eficacia de los ejercicios propioceptivos en bailarines de ballet y danza clásica con y sin lesión de tobillo.

Aportar con un sustento que respalde la efectividad de los ejercicios propioceptivos como una alternativa de tratamiento para pacientes con lesiones de tobillo.

## **2. CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Diseño del Estudio**

Se realizó una revisión sistemática de estudios cuasi experimentales realizados desde el año 1996 hasta el año 2019 con el fin de promover e incentivar el uso de los ejercicios propioceptivos para la rehabilitación o mantenimiento de la condición física en bailarines de ballet

### **2.2. Población**

En esta revisión sistemática se han considerado estudios epidemiológicos realizados entre el año 1996 al 2020 experimentales de tipo cuasiexperimental.

#### **2.2.1 Criterios de Inclusión**

- Artículos originales
- Estudios clínicos que apliquen ejercicios propioceptivos
- Artículos con presencia de bailarines de ballet y danza clásica con y sin lesión de tobillo
- Artículos con pacientes menores y mayores de edad

#### **2.2.2 Criterios de Exclusión**

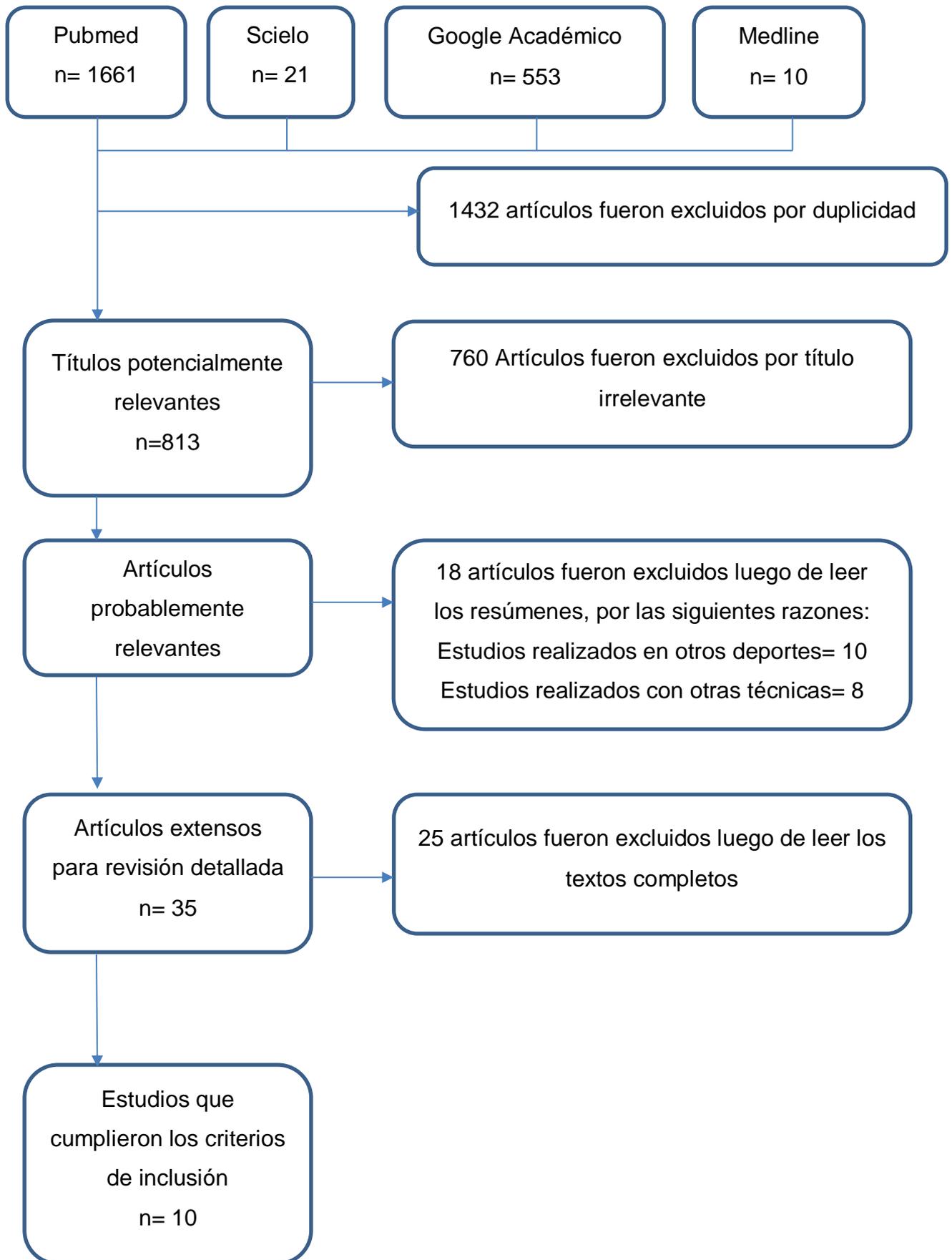
- Artículos no originales
- Cartas al editor
- Revisiones sistemáticas
- Revisiones de casos
- Estudios donde intervienen otras técnicas no mencionadas en esta revisión

#### **2.2.3 Estrategia de Búsqueda**

- Buscadores usados: Pubmed, Scielo, Bvs, Google Académico y Medline

- Palabras clave: propiocepción, lesión de tobillo, bailarines de ballet, estimulación propioceptiva
- Trabajos en proceso de publicación
- Flujograma de búsqueda y selección de estudios

Figura 1.



#### **2.2.4 Extracción de Datos**

Se elaboró una matriz en una hoja de cálculo en Microsoft Office Excel donde se registró el nombre del artículo, enlace electrónico, año en el que fue publicado, el autor principal, el lugar, año de ejecución del proyecto, diseño de estudio que se empleó como también la población, muestra de estudio y por último las diferentes variables que se emplearon.

#### **2.2.5 Aspectos Éticos**

Para realizar el análisis a partir de las investigaciones seleccionadas, se ha aplicado la técnica de enmascaramiento de autores y títulos, a fin de evitar un juicio previo al autor o análisis con reflexiones más allá del contenido.

#### **2.2.6 Plan de Análisis de Datos**

Se realizó el análisis estadístico descriptivo, tales como distribuciones de porcentajes de frecuencias, recuento de casos, cálculo de las medias y/o medianas sobre las tasas de prevalencia, y rango de datos.

### 3. CAPÍTULO III: RESULTADOS

#### 3.1. Elección de estudios

La búsqueda arrojó 2.245 artículos desde las 4 bases de datos. En la figura 1, se describe la secuencia de búsqueda sistemática y las razones de la exclusión. Un total de 10 artículos se consideran para la revisión (figura 1).

**TABLA 1:**

<b>Fuente</b>	<b>Artículos obtenidos</b>	<b>Artículos por título atingente</b>	<b>Artículos resumen atingente</b>	<b>por</b>
<b>Scielo</b>	21	15	9	
<b>Medline</b>	10	6	3	
<b>Pubmed</b>	1661	23	19	
<b>Google A.</b>	553	9	4	
<b>Total</b>	2245	53	35	

De un total de 2245 artículos considerados para esta revisión, se descartaron 2192 artículos por título atingente, dando un total de 53, para luego eliminar 20 estudios por resumen atingente y como resultado final, después de haber leído los textos completos se consideraron solo 10 estudios para esta revisión sistemática.

Autor principal	Año de Publicación	Lugar	Año de Ejecución	Diseño de Estudio	Sujetos de Estudio	Muestra
Schmitt H, et al.	2004	Alemania	2004	Estudio no aleatorizado	Bailarines de ballet	42
Leandersson J, et al.	1996	Suecia	*	Estudio comparativo	Bailarines de ballet	53
Cheng HS, et al.	2011	Taiwán	*	Estudio comparativo	Bailarines de danza clásica y estudiantes universitarios	51
Miller N, et al.	2018	USA	2018	Casos y controles	Bailarines de ballet	15
Rein S, et al.	2011	Alemania	2011	Casos y controles	Bailarines de ballet	90
Steinberg N, et al.	2019	Australia	2019	Ensayo controlado aleatorizado	Bailarines de ballet	42
Lin Cw, et al.	2004	Taiwán	2004	Casos y controles	Bailarines de ballet	33
Hopper M, et al.	2014	Australia	2013	Estudio comparativo	Bailarines de ballet	23
Li JX, et al.	2009	Canadá/China	2008	Casos y controles	Bailarines de ballet, Jugadores Hockey, Corredores	45
Hutt K, Redding E	2014	Reino Unido	2014	Ensayo controlado aleatorizado	Bailarines de ballet	19

## Tabla 2.

A partir de la tabla número 2 se puede apreciar que el total de investigaciones recolectadas han sido publicadas entre el año 1996 y 2019. En cuanto a los países, Alemania y Australia son los que tienen más estudios sobre este tema en específico, con 2 y 3 artículos respectivamente del total de trabajos seleccionados para esta revisión. Esto se debe a que el ballet es un deporte muy practicado en dichos países, asimismo la mayoría de las investigaciones fueron ejecutadas desde el 2004 hasta el 2019, cabe resaltar que los estudios realizados por Leanderson J, et al. Y Cheng HS, et al. (2,3) no presentan año de ejecución. Del total de investigaciones consideradas 4 fueron casos y controles, 3 fueron estudios comparativos y 3 ensayos controlados aleatorizados. Los sujetos de estudio que se incluyeron para las investigaciones fueron en su mayoría bailarines de ballet y danza clásica, a excepción del estudio realizado por Li JX, et al (9), el cual también incluyó jugadores de hockey y corredores. El total de participantes dio una suma de 413, siendo el estudio de Miller N, et al (4) con 15 participantes, el más bajo en tamaño de muestra y el estudio de Rein S, et al. (5) el más alto en dicha variable.

Tabla 3.

Autor principal	Año de Publicación	Sexo	Edad	Lesión	Tiempo de tratamiento	Efectividad
Schmitt H, et al.	2004	M (11) F (31)	14±23	Si (*) No(*)	*	Hubo mejora significativa
Leanderson J, et al.	1996	M (26) F(27)	20±29	Si (6) No(47)	12 semanas	Mejó gradualmente
Cheng HS, et al.	2011	M (0) F (51)	17.5±0.5	Si (0) No(51)	*	Mejora significativa
Miller N, et al.	2018	M(0) F(15)	24.4 ± 6.5	Si (0) No(15)	1 sesión	No hubo mejora significativa
Rein S, et al.	2011	M (35) F (55)	27±45	Si (28) No(62)	*	Hubo mejora significativa
Steinberg N, et al.	2019	M(16) F(26)	14±18	Si (*) No(*)	3-6 semanas	Hubo mejora significativa
Lin Cw, et al.	2004	M(0) F(33)	17.7±19.0	Si (13) No(20)	*	Hubo diferencias significativas entre ambos grupos
Hopper M, et al.	2014	M(0) F(23)	17.00±20.6 2	Si (*) No(*)	*	No hubo mejora significativa
Li JX, et al.	2009	M(30) F(15)	20.8 ± 2.0	Si (*) No(*)	3 sesiones	Hubo mejora significativa en los grupos de ballet y hockey
Hutt K, Redding E	2014	M(0) F(19)	16	Si (1) No(18)	4 semanas	Hubo mejoras significativas en el grupo experimental

En la tabla numero 3 encontramos características de los participantes tales como genero encontrando que de los 413 participantes, 118 fueron del sexo masculino y 295 del sexo femenino. El rango de edad de los participantes fue de 14 a 29 años. Se tomaron en cuenta sujetos de muestra con y sin lesiones de tobillo, dando como resultado un total de 48 participantes con lesión de tobillo y 213 participantes sin lesión de tobillo, teniendo en cuenta que los estudios de Schmitt H, et al.; Steinberg N, et al.; Hopper M, et al. Y Li JX, et al. (1, 6, 8, 9), no especifican esta característica en sus estudios.

### **3.2. Tiempo de tratamiento**

El tiempo de tratamiento fue medido en sesiones y semanas según cada estudio, siendo el de Miller N, et al. (4) el más corto con 1 sesión y el de Leanderson J, et al. (2) el más largo con 12 semanas. Cabe resaltar que los estudios de Schmitt H, et al.; Cheng HS, et al.; Rein S, et al.; Lin Cw, et al. Y Hopper M, et al. (1, 3, 5, 7, 8) no especifican el tiempo de tratamiento de sus estudios

### **3.3. Efectividad**

El 80% de estudios presentó mejoras significativas en la efectividad de los ejercicios propioceptivos y solo un 20% no evidenció una mejora significativa entre los grupos de comparación, Miller N, et al. Y Hopper M, et al. (4, 8)

#### **4. CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN**

La presente investigación se encargó de revisar 10 estudios sobre la efectividad de los ejercicios propioceptivos en bailarines de ballet y danza clásica y la importancia de esta herramienta en la implementación de un plan de tratamiento para la rehabilitación de los pacientes. La eficacia de estos ejercicios se vio evidenciada en el estudio realizado por Hutt K, Redding E (2014), el cual reveló mejoras significativas en el equilibrio del grupo experimental. Esto difiere con los estudios realizados por Hopper M, et al (2014) y Miller N, et al. (2018). los cuales exponen que los ejercicios propioceptivos no presentan eficacia significativa ante una lesión de tobillo.

El tiempo de tratamiento que dio mejores resultados fue el expuesto por Leanderson J, et al. (2) el cual tuvo una duración de 12 semanas de tratamiento, en comparación con el estudio realizado por Miller N, et al. (4) que tuvo una duración de una sesión y no tuvo mejoras significativas en su estudio.

La mayoría de estudios incluyeron sujetos de muestra dedicados al ballet y la danza clásica dentro de sus estudios a excepción de dos de ellos, Cheng HS, et al. (2011) y Li JX, et al. (2009) los cuales incluyeron además estudiantes universitarios, jugadores de hockey y corredores dentro de sus investigaciones. Se ha demostrado que los bailarines más entrenados dependen menos del campo visual para un mejor control postural durante la ejecución de los movimientos de ballet y danza clásica según Hopper M, et al. (2014). Esto difiere con el estudio realizado por Hutt k, Redding E (2014) en el que al final del entrenamiento con ejercicios que implican una mayor demanda, la puntuación de equilibrio fue mejor aún en el grupo que a mayores trabajó con los ojos cerrados.

#### **4.1. Conclusiones**

1. Según esta revisión sistemática se concluye que la efectividad de los ejercicios propioceptivos en bailarines de ballet con y sin lesión de tobillo es positiva, ya que el 80% de estudios incluidos para esta revisión dieron mejoras significativas.
2. Según la revisión sistemática se concluye que el tiempo determinado como factor de mejora de los bailarines de ballet y danza clásica está alrededor de las 12 semanas de tratamiento.
3. Se concluye que la mayoría de los estudios emplearon pacientes con lesiones y sin lesiones, en las cuales se evidenciaron mejoras significativas

#### **4.2. Recomendaciones**

1. Según los datos recolectados en esta revisión sistemática, se recomienda la implementación de un programa de propiocepción en bailarines de ballet y danza clásica para evitar la recurrencia de lesiones post esguince.
2. Se sugiere la elaboración de más estudios que faciliten la investigación de revisiones sistemáticas

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schmitt H, Kuni B, Sabo D. Influence of professional dance training on peak torque and proprioception at the ankle. *Clint J Sport Med.* 2005; 15(5):331-339.
2. Leanderson J, Eriksson E, Nilsson C, Wykman A. Proprioception in classical ballet dancers. A prospective study of the influence of an ankle sprain on proprioception in the ankle joint. *Am J Sports Med.* 1996; 24(3):370-374.
3. Cheng HS, Law CL, Pan HF, et al. Preliminary results of dancing exercise on postural stability in adolescent females. *Kaohsiung J Med Sci.* 2011;27(12):566-572.
4. Miller HN, Rice PE, Felpel ZJ, Stirling AM, Bengtson EN, Needle AR. Influence of mirror feedback and ankle joint laxity on dynamic balance in trained ballet dancers. *J Dance Med Sci.* 2018; 22(4):184-191.
5. Rein S, Fabian T, Zwipp H, Rammelt S, Weindel S. Postural control and functional ankle stability in professional and amateur dancers. *Clin Neurophysiol.* 2011; 122(8):1602-1610.
6. Steinberg N, Adams R, Tirosh O, Karin J, Waddington G. Effects of textured balance board training in adolescent ballet dancers with ankle pathology. *J Sport Rehabil.* 2019; 28(6):584-592.
7. Lin CW, Su FC, Lin CF. Influence of ankle injury on muscle activation and postural control during ballet grand plié. *J Appl Biomech.* 2014; 30(1):37-49.
8. Hopper DM, Grisbrook TL, Newnham PJ, Edwards DJ. The effects of vestibular stimulation and fatigue on postural control in classical ballet dancers. *J Dance Med Sci.* 2014; 18(2):67-73.
9. Li JX, Xu DQ, Hoshizaki B. Proprioception of foot and ankle complex in young regular practitioners of ice hockey, ballet dancing and running. *Res Sports Med.* 2009; 17(4):205-216.
10. Hutt K, Redding E. The effect of an eyes-closed dance-specific training program on dynamic balance in elite pre-professional ballet dancers: a randomized controlled pilot study. *J Dance Med Sci.* 2014;18(1):3-11.

11. Hiller CE, Refshauge KM, Beard DJ. Sensorimotor control is impaired in dancers with functional ankle instability. *Am J Sports Med.* 2004; 32 (1): 216-23.
12. Lin CF, Lee IJ, Liao JH, Wu HW, Su FC. Comparison of postural stability between injured and uninjured ballet dancers. *Am J Sports Med.* 2011; 39 (6): 1324-31.
13. Kiefer AW, Riley MA, Shockley K, Sitton CA, Hewett TE, Cummins-Sebree S, et al. Proprioceptive awareness of the lower extremities in professional ballet dancers. *Journal of Medicine and Dance Science.* 2013; 17 (3): 126-32.
14. Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y. The role of ankle proprioception for balance control in relation to athletic performance and injuries. *Biomed Res Int.* 2015; 2015: 842804.
15. McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance training improves postural function and control in those with chronic ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40 (10): 1810-9.
16. Steinberg N, Tirosh O, Adams R, Karin J, Waddington G. Does using textured templates during time away from class improve proprioception in professional dancers? *Int J Sports Med.* 2015
17. Verhagen E, van der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, van Mechelen W. The Effect of a Proprioceptive Balance Training Program for ankle sprain prevention: a prospective controlled trial. *Am J Sports Med.* 2004; 32 (6): 1385-93
18. Simon J, Hall E, Docherty C. Prevalence of chronic ankle instability and associated symptoms in university dance careers: an exploratory study. *J Dance Med Sci.* 2014; 18 (4): 178-84.
19. Pourkazemi F, Hiller C, Raymond J, Refshauge K. Perceived ankle instability is not related to the sense of position of the ankle joint, motion detection, and maximum inversion/eversion power – an observational study. *Journal of Foot and Ankle Research.* 2012; 5 (Supl. 1): O52.

20. Kaminski TW, Buckley BD, Powers ME, Hubbard TJ, Ortiz C. Effect of strength training and proprioception on the force relations of eversion to inversion in subjects with unilateral functional instability of the ankle. *Br J Sports Med.* 2003;37(5):410-5; discusión 415. doi: 10.1136/bjism.37.5.410. PMID: 14514531; PMCID: PMC1751367.
21. Sekir U, Yildiz Y, Hazneci B, Ors F, Aydin T. Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability. *Rodilla Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007 mayo;15(5):654-64. doi: 10.1007/s00167-006-0108-8. Epub 2006 Jun 13. PMID: 16770637.
22. Matsusaka N, Yokoyama S, Tsurusaki T, Inokuchi S, Okita M. Effect of ankle disk training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of the ankle. *Am J Sports Med.* 2001 Jan-Feb;29(1):25-30. doi: 10.1177/03635465010290010901. PMID: 11206252.
23. Gauffin H, Tropp H, Odenrick P. Effect of ankle disk training on postural control in patients with functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med.* 1988 Apr;9(2):141-4. doi: 10.1055/s-2007-1024996. PMID: 3384520.
24. Lee AJ, Lin WH. Twelve-week ankle biomechanical platform system training on postural stability and ankle proprioception in subjects with unilateral ankle functional instability. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2008 octubre;23(8):1065-72. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2008.04.013. Epub 2008 Jul 14. PMID: 18621453.
25. Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L. Balance training for persons with functionally unstable ankles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999 Aug;29(8):478-86. doi: 10.2519/jospt.1999.29.8.478. PMID: 10444738.