

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA

Curso académico 2016/17

“Análisis de las presiones plantares en el ballet. Revisión sistemática.”

Iria Somoza Paz

Director(es): Manuel Romero Soto

ÍNDICE

1.	RESUMEN ESTRUCTURADO	2
2.	SIGLAS Y ACRÓNIMOS	3
3.	INTRODUCCIÓN	4
3.1.	POSICIONES DE LOS PIES	4
3.2.	MOVIMIENTOS BÁSICOS	6
3.3.	TIPO DE ZAPATILLAS	8
3.4.	LAGUNAS DE CONOCIMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	8
4.	FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO	9
5.	METODOLOGÍA.....	9
5.1.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	9
5.2.	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	9
5.2.1.	BÚSQUEDA DE REVISIONES SISTEMÁTICAS	9
5.2.2.-	BÚSQUEDA DE ESTUDIOS ORIGINALES	10
5.3.	MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD. NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS	11
5.4.	ESTABLECIMIENTO DE VARIABLES	12
6.	RESULTADOS	12
6.1.	RESULTADOS DE REVISIONES SISTEMÁTICAS.....	12
6.2.	RESULTADOS DE ESTUDIOS ORIGINALES	14
7.	DISCUSIÓN.....	19
8.	CONCLUSIONES	23
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	24
10.	ANEXOS	26
10.1.	ANEXO I: RESULTADOS DE LAS REVISIONES SISTEMÁTICAS	26
10.2.	ANEXO II: RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS ORIGINALES	27
10.3.	ANEXO III: NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN SEGÚN LA ESCALA DEL CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE (CEBM), OXFORD.	41

1. RESUMEN ESTRUCTURADO

INTRODUCCIÓN: El ballet, es una disciplina artística, que cuenta con unas normas muy estrictas para llevar a cabo sus movimientos, en los cuales, el adiestramiento de los miembros inferiores, juega un papel fundamental.

OBJETIVO: Analizar cómo son las presiones plantares de los pies en el ballet.

METODOLOGÍA: Se realiza una revisión sistemática de la literatura científica, en las principales bases de datos: Pubmed, Scopus, Sportdiscus y Web of Science.

RESULTADOS: Entre todas las bases de datos, se seleccionan un total de 4 artículos: 1 revisión sistemática y 3 estudios originales.

CONCLUSIONES: A día de hoy, todavía no existen suficientes datos, que puedan determinar cómo son las presiones plantares en el ballet en cada posición y movimiento.

PALABRAS CLAVE: presiones plantares, posición, movimiento, pie, baile, ballet, calzado, peso, edad.

2. SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- **COP**: “*Centre of pressure*”, Centro de Presión.
- **GRF**: “*Ground Reaction Forces*”, Fuerzas de Reacción del suelo.
- **N**: Newton.
- **kPa**: Kilopascal.
- **kg**: Kilogramo.
- **m**: metro.
- **m²**: metro cuadrado.
- **cm**: centímetro.
- **cm²**: centímetro cuadrado.
- **seg / s**: segundo.
- **ALI**: Arco lateral interno del pie.

3. INTRODUCCIÓN

El ballet clásico o danza clásica, es un tipo de baile cuyos movimientos se fundamentan en el control absoluto del cuerpo. Nació durante el Renacimiento (1400-1600), en Italia. En el reinado de Luis XIV de Francia, surge el deseo de la profesionalizar este tipo de danza, y es en 1661 cuando se funda la primera escuela de baile: la Académie Royale de la Dance. En 1700, Feuillet RA publica, por primera vez, la totalidad de los pasos de ballet codificados. Las escuelas más famosas a lo largo de la historia, han sido la Académie Royale de danse, la Escuela Danesa, la Escuela italiana de danza de Enrico Cecchetti, la escuela rusa de Agrippina Vagánova, la Escuela Estadounidense y la escuela cubana fundada por Alicia Alonso. Finalmente, la práctica del ballet, se ha extendido a nivel mundial a lo largo de los años.

En ballet, se comienza a entrenar a una temprana edad, desde los tres o cuatro años, ya que se requiere mucha concentración y una buena forma física para practicarlo. A diferencia de otras danzas, cada posición y paso están reglamentados¹. Se emplean las manos, brazos, tronco, cabeza, pies, rodillas... Es decir, todo el cuerpo debe moverse simultáneamente en una sinergia de dinámica muscular y mental, que da como resultado, la armonía en cada movimiento. Para entender la complejidad del entrenamiento de esta disciplina, hace falta conocer primeramente, las normas y reglas a cumplir¹. En la presente introducción, se explicarán las posiciones y movimientos básicos del miembro inferior. Además, también se describirán, como son cada tipo de zapatillas empleadas en esta danza.

3.1. POSICIONES DE LOS PIES

1. Primera posición²: las piernas se sitúan juntas, cara interna contra cara interna, uniéndose los talones por su cara posterior y rotando las caderas externamente. A su vez, se elevan los arcos internos de los pies.
2. Segunda posición: los pies se sitúan como en la posición anterior, pero se separan ampliamente uno del otro. En esta pose, se debe tratar de mantener equilibrado el eje y el peso del cuerpo, porque si no, los arcos internos del pie, se hundén, despegando la 4ª y 5ª falange del suelo, factor que se considera antiestético.
3. Tercera posición: las piernas, se colocan una delante de la otra, apoyando el talón de la pierna anterior, contra la mitad del pie posterior (a la altura del arco interno), con los dedos mirando hacia afuera. La pierna posterior, se sitúa con la cadera rotada externamente, y los dedos mirando hacia afuera.

4. Cuarta posición: se coloca un pie delante del otro, cruzados y separados como mínimo con 30 centímetros entre sí. El talón de un pie, se posiciona a la misma altura que los dedos del otro pie, y viceversa, creando un "cuadrado imaginario".
5. Quinta posición: los dedos de los pies, se posicionan mirando hacia afuera en dirección contraria cada uno, cruzando una pierna por delante de la otra, hasta llegar a tocar el talón de un pie los dedos del otro. Los pies en esta posición, se mantienen unidos, lo cual es necesario para mantenerse erguido en la parte superior del tronco.
6. Sexta posición: Se trata de una posición, donde las piernas se colocan paralelas y juntas, con los dedos de los pies mirando hacia adelante, uniéndose ambos arcos internos.
7. Séptima posición: es la instantánea de la marcha, los dos pies dirigidos hacia delante y paralelos, a un pie y medio de distancia entre ellos.

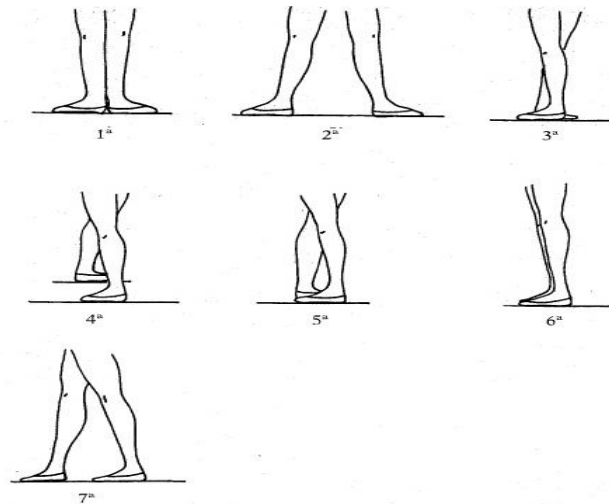


Ilustración I: posiciones de los pies en el ballet².

A su vez, en estas seis posiciones, los pies pueden contactar con el suelo de los siguientes modos:

- A. Pie plano: todo el pie contacta con el suelo.
- B. Media punta (*demi-pointe*): el pie solo contacta con el suelo a través de los dedos.



Ilustración II: posición de media punta.

- C. Punta (*pointe*): el pie solo contacta con el suelo a través del Hallux. Para llevar a cabo esta posición, hace falta utilizar unas zapatillas de puntas.



Ilustración III: Posición de punta.

- D. Dedos: el pie contacta con el suelo, a través del dorso de los dedos de uno de los pies.
- E. Talón: el pie solamente contactan con el suelo a través del talón.

3.2. MOVIMIENTOS BÁSICOS

Algunos de los movimientos más importantes en el ballet son:

- A. “*En dehors*”: es el término empleado para describir una posición de rotación externa de la cadera, en la cual se posicionan casi todo el tiempo los bailarines.

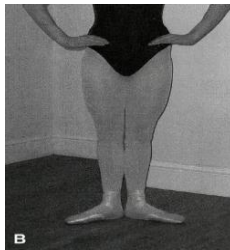


Ilustración IV: bailarina “en dehors”.

- B. *Demi-plié*: partiendo de una posición base, estirada y con las caderas rotadas externamente, consiste en flexionar hasta un punto medio las rodillas, sin la elevar los talones del suelo. El peso del cuerpo recae distribuido uniformemente en ambas piernas.



Ilustración V: bailarina realizando un *demi-plié*

- C. *Grand-plié*: consiste en la flexión completa de las rodillas. Los talones se despegan del suelo, cuando las rodillas ya no pueden bajar más, y vuelven a contactar con el suelo, al retornar a la posición original.
- D. *Relevé*: Consiste en el movimiento de subir a la media punta, o punta completa, desde la posición de pie plano en el suelo.



Ilustración VI: bailarina realizando un relevé.

- E. *Sauté*: saltos a dos piernas que comienzan en una posición de pies cerrada, y terminan con un *demi-plié* en una posición de pies abierta.
- F. *Jeté*: Es un tipo de salto, en el que el bailarín extiende una pierna hacia el suelo, y luego salta con la otra.
- G. *Grand jeté*: consiste en que el bailarín, da un salto en el aire para realizar un *split* (apertura de piernas).
- H. *Développé*: es un movimiento en el que el bailarín se apoya en un único pie, y la pierna contralateral, se estira hasta la rodilla de la pierna de soporte, y posteriormente, se extiende hasta una posición abierta.
- *Attitude devant*: consiste en que la pierna de trabajo del bailarín se extiende hacia delante.
 - *Attitude derrière*: consiste en que la pierna de trabajo del bailarín se extiende hacia atrás.
 - *Attitude a la second*: consiste en que la pierna de trabajo del bailarín se extiende paralela al cuerpo.

3.3. TIPO DE ZAPATILLAS

Existen principalmente 3 tipos de zapatillas en el ballet clásico:

1. Zapatillas flexibles: son las zapatillas que debe utilizar cualquier bailarín cuando comienza a bailar. Son flexibles, se fabrican con materiales como la tela de raso, y tienen dividida una suela de cuero en dos partes: antepié y talón.
2. Zapatillas de media punta: son flexibles, y se emplean para la preparación al movimiento de puntas en ballet, es decir, son para las personas que están iniciando a practicar este ejercicio. Con ellas, el pie se adapta mientras se adquiere fuerza y flexibilidad. Están hechas de tela, y tienen la suela unida en una única pieza rígida.
3. Zapatillas de puntas³: son zapatillas fabricadas en diferentes materiales como cuero o satén, y llevan un refuerzo rígido interno en la puntera, para que permita a la bailarina erguirse sobre la punta de los pies. Cada bailarina, debe elegir apropiadamente sus zapatillas de puntas.

3.4. LAGUNAS DE CONOCIMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Una encuesta realizada sobre hábitos deportivos en la población escolar de España⁴, indica que las cinco actividades más practicadas por los niños, son el fútbol (22%), el baloncesto (9%), las danzas (9%), la natación (8%) y el fútbol sala (7%). Además, en el Anuario de Estadísticas Culturales del 2016⁵ (el más actualizado), se refleja que un 4'9% de la población ha practicado ballet durante el transcurso del 2014-2015.

A pesar de esto, en la ciencia podológica, todavía no existen protocolos de actuación para evaluar, diagnosticar y tratar a personas que practiquen este tipo de danza, a diferencia de las actividades físicas más populares: fútbol⁶, running⁷, baloncesto⁸, etc. Uno de los puntos básicos, para poder analizar correctamente cualquier gesto deportivo del pie, es comprobar cómo se distribuyen las presiones plantares. El análisis de la distribución de las presiones plantares en la actividad física, es fundamental para evitar lesiones^{6,7,8}. En el caso del ballet, algunas de las lesiones más frecuentes en los bailarines, son los esguinces de tobillo, las tendinopatías del tendón de Aquiles, la enfermedad de Sever, los pinzamientos nerviosos, etc^{9,10,11}. Pero sobre todo, también se producen fracturas^{12,13} de estrés en los metatarsianos, Hallux Abductus Valgus¹¹ etc. Probablemente, este tipo de patologías, son provocadas por el exceso de presiones plantares que se da en la zona del antepie durante los ejercicios de ballet.

Además, la hora de analizar las presiones plantares en ballet, hay que tener en cuenta, factores como la gran variabilidad de posiciones y movimientos que puede desarrollar un bailarín, y se debe de valorar también, en qué condiciones

se llevan a cabo: con los pies descalzos, con zapatillas flexibles, con zapatillas de media punta, o con zapatillas de punta. El diseño del calzado de ballet, se ha conservado a lo largo de los años, en gran medida por la importancia de la estética en la propia disciplina, que cuida al milímetro todo su vestuario. Pero, es necesario plantearse, si se pueden desarrollar innovaciones en el diseño de las zapatillas, las cuales mejoren el rendimiento de los bailarines, y ayuden a reducir el índice de lesión. El factor del calzado, es una variable fundamental a tener en cuenta, para ver cómo se distribuyen las presiones plantares.

4. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO

El principal objetivo de esta revisión sistemática, es analizar cómo son las presiones plantares de los pies en el ballet. Para ello, se realizará una búsqueda en las principales bases de datos, que responda a la siguiente pregunta:

- ¿Cómo es la distribución de presiones plantares en la práctica del ballet?

Se revisará toda la bibliografía publicada durante los últimos 10 años (de 2007 a día de hoy).

5. METODOLOGÍA

5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

- Sobre la población de estudio: estudios que solamente analicen a bailarines de ballet. Se excluirán de este estudio a bailarines con lesiones.
- Sobre los tipos de estudios: estudios de los últimos 10 años en inglés y en español. Tan sólo se incluirán revisiones sistemáticas y estudios originales.

5.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para llevar a cabo la recogida de información científica, se realizó una búsqueda durante el mes de abril de 2017, en las principales bases de datos: Pubmed, Scopus, SportDiscus y Web of Science.

5.2.1. BÚSQUEDA DE REVISIONES SISTEMÁTICAS

La búsqueda de revisiones sistemáticas realizada en Pubmed ha sido la siguiente:

- Frase de búsqueda: (Ballet OR DANC*) AND ("Foot"[Mesh] OR "Shoes"[Mesh] OR FOOT*[TITLE] OR FEET*[TITLE] OR SHOE**[TITLE])
- Filtros: systematic reviews

Después de ordenar los resultados obtenidos con el gestor de referencias bibliográficas Refworks, y aplicar los criterios de inclusión y exclusión establecidos, el número de revisiones sistemáticas seleccionadas, queda reducido a una¹⁴. Para consultar los resultados con detalle, ver [Anexo I](#).



Ilustración VII: Diagrama de flujo sobre cómo se ha hecho la selección de revisiones sistemáticas en la literatura científica.

5.2.2.- BÚSQUEDA DE ESTUDIOS ORIGINALES

Las bases de datos en las que se ha realizado la búsqueda de estudios originales son: Pubmed, Scopus, Sportdiscus, Web of Science.

Tabla I: Resultados de búsqueda estudios originales y criterios de búsqueda.

BASE DE DATOS	RESULTADOS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA
PUBMED	111	(Ballet OR Danc*) AND ("Foot"[Mesh] OR "Shoes"[Mesh] OR Foot*[TITLE] OR Feet*[TITLE] OR Shoe**[TITLE])
SCOPUS	50	(<i>ballet</i> OR <i>danc*</i>) AND TITLE (<i>foot*</i> OR <i>feet</i> OR <i>shoe*</i>)
Sportdiscus	94	(<i>ballet</i> OR <i>danc*</i>) AND TITLE (<i>foot*</i> OR <i>feet</i> OR <i>shoe*</i>)
Web of Science	11	(<i>ballet</i> OR <i>danc*</i>) AND TITLE (<i>foot*</i> OR <i>feet</i> OR <i>shoe*</i>)

Tras eliminar los resultados duplicados con el gestor de referencias bibliográficas Refworks, y aplicar los criterios de inclusión y exclusión establecidos, el número de estudios originales seleccionados, queda reducido a 3^{15, 16, 17}. Para consultar los resultados con detalle, ver [Anexo II](#).



Ilustración VIII: Diagrama de flujo sobre cómo se ha hecho la selección de estudios originales en la literatura científica.

5.3. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD. NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Finalmente, tras descartar todos los artículos no válidos, se ha obtenido un total de 4 publicaciones de interés para la presente revisión sistemática. En este caso, se clasificarán en función del Nivel de Evidencia y Grado de Recomendación, marcados por la escala de Niveles de evidencia del Oxford Centre for Evidence-based Medicine (CEBM) ¹⁸.

Tabla II: Artículos seleccionados con su Nivel de evidencia y grado de recomendación de los estudios analizados (CEBM)

Artículo	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Fong Yan A, Hiller C, Smith R, Vanwanseele B. Effect of footwear on dancers: a systematic review. J Dance Med Sci 2011 Jun;15(2):86-92.	2a	A
Chockley C. Ground reaction force comparison between jumps landing on the full foot and jumps landing en pointe in ballet dancers. J Dance Med Sci 2008;12(1):5-8	2c	C
Lobo da Costa PH, Azevedo Nora FG, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in ballet: effects of shoe conditions and poses. Gait Posture 2013;37(3):419-423.	2c	C
Pearson SJ, Whitaker AF. Footwear in classical ballet: a study of pressure distribution and related foot injury in the adolescent dancer. J Dance Med Sci 2012;16(2):51-56.	2c	C

Para consultar los parámetros de la clasificación del CEBM, ver [Anexo III](#).

5.4. ESTABLECIMIENTO DE VARIABLES

Las variable principal en esta revisión sistemática, es la de las presiones plantares. Se entiende por presión plantar, la cantidad de fuerza que ejerce una parte del pie en un área del suelo concreta, en un determinado momento. Las presiones plantares, permiten identificar las cargas a las que están sometidas diferentes zonas anatómicas del pie. Además, a la hora de analizar las presiones plantares en el ballet, se ha decidido tener en cuenta otra serie de variables que podrían influir directamente sobre los resultados:

- Posición: se trata de la postura que adoptan los pies de los bailarines en cada momento.
- Movimiento: consiste en el gesto o acción que se lleva a cabo partiendo desde una posición de pies específica.
- Tiempo: período determinado durante el que se realiza una acción, o se desarrolla un acontecimiento. El tiempo puede ser medido en segundos, minutos, horas, años... En ballet, generalmente, la duración de cada movimiento se mide en segundos.
- Calzado: tipo de zapatillas que llevan los bailarines para realizar los ejercicios (descritas en la [introducción](#)).
- Edad: dependiendo de los años que tenga cada bailarín, el desarrollo óseo y fisiológico del pie puede variar.
- Peso/IMC: masa de un cuerpo medida en kg (peso), o razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo en kg/m².
- Profesional/ Amateur: esta característica, determina la cantidad de horas que dedica un bailarín a entrenar, lo cual puede influir directamente sobre el índice de sollicitación de tejidos y sobre la distribución de las presiones plantares.

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS DE REVISIONES SISTEMÁTICAS

Fong Yan A, Hiller C, Smith R, Vanwanseele B. Effect of footwear on dancers: a systematic review. J Dance Med Sci 2011 Jun;15(2):86-92.

La revisión sistemática, tuvo por objeto de estudio, evaluar el estado y características del calzado de baile. Se comprobó su efecto, sobre los movimientos del pie y las presiones plantares, y se analizó el riesgo de sufrir lesiones debido al calzado. Se llevó a cabo una búsqueda en las siguientes bases de datos: Medline, SportDiscus, CINAHL, PubMed, PEDro, Scopus y Embase, hasta mayo de 2009. Finalmente, se incluyeron un total de 16

artículos (de los cuáles 12 hablaban sobre ballet, 2 de flamenco, 1 de danza irlandesa y 1 de baile moderno). De este trabajo, son de interés, los datos de los estudios que hablan sobre las presiones plantares en el pie, en distintos gestos mecánicos del ballet, teniendo en cuenta el tipo de calzado que se emplea en cada uno de ellos.

En la mayoría de estudios, las zapatillas de puntas fueron las más estudiadas^{19,20,21,22,23,24}. Se comprobó la biomecánica del pie y el tobillo midiendo las presiones plantares, y se analizó el comportamiento físico de las zapatillas. Se observó que, las mayores presiones plantares, se produjeron durante el movimiento de colocar los pies en punta completa. El Hallux, asumió la mayoría de las cargas, independientemente de la longitud de los tres primeros dedos. Se comprobó también, que trabajar con zapatillas de puntas, produce presiones plantares superiores que trabajar con el pie descalzo, sobre todo durante el *relevé*.

Sólo un artículo²⁵, analiza las presiones plantares, durante la fase de aterrizaje de saltos de ballet con zapatillas flexibles, en posición de media punta. Se compararon los resultados empleando unas zapatillas flexibles normales, y otras modificadas por los autores, con materiales para repartir mejor las cargas. Con las zapatillas flexibles normales, las cargas se desplazaron hacia el Hallux, hacia la 2ª cabeza metatarsal y hacia el ALI del pie. Con las zapatillas flexibles modificadas, las fuerzas se pudieron distribuir más uniformemente en todo el pie.

6.2. RESULTADOS DE ESTUDIOS ORIGINALES

Tabla III: Resultados estudios originales

EXTRACCIÓN DE LOS DATOS

Ref. Bibliográfica	Tipo de estudio	Nº pacientes	Variable principal	Variables secundarias					
				Posición	Movimiento	Calzado	Edad	Peso/IMC	Prof./Amateur
			Presión plantar						
Chockley C. Ground reaction force comparison between jumps landing on the full foot and jumps landing en pointe in ballet dancers. J Dance Med Sci 2008;12(1):5-8.	Estudio descriptivo transversal .	7	Tiene en cuenta las magnitudes: <ul style="list-style-type: none"> - Fuerza - Tiempo 	1ª posición	<i>Sauté</i> a dos piernas, con pie plano y pie en punta.	Zapatilla de punta.	No la incluye.	No lo incluye	No lo determina.
Lobo da Costa PH, Azevedo Nora FG, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in	Estudio descriptivo transversal .	14	Tiene en cuenta las magnitudes: <ul style="list-style-type: none"> - Fuerza - Tiempo - Área de contacto. 	<i>Demi-pointe</i> sobre una pierna.	<i>Attitude devant</i> <i>Attitude derrière</i> <i>Attitude a la second</i>	Zapatilla de media punta. Descalzo	18,4 ± 2,8 años	Peso: 57,8±8,1 kg IMC: 21,5±2,8 kg/m ² .	Amateur con más de 7 años de experiencia.

ballet: effects of shoe conditions and poses. Gait Posture 2013;37(3):419-423.									
Pearson SJ, Whitaker AF. Footwear in classical ballet: a study of pressure distribution and related foot injury in the adolescent dancer. J Dance Med Sci 2012;16(2):51-56.	Estudio descriptivo transversal .	8	Tiene en cuenta las magnitudes: <ul style="list-style-type: none"> - Fuerza - Tiempo - Área de contacto. 	1ª posición	Secuencia de movimiento de pasar de <i>demi-plié</i> a <i>demi-pointe</i> .	Descalzo Zapatilla flexible. Zapatilla de media punta. Zapatilla de punta.	19,63 + 1,06	Peso: 54,88± 8,95 kg	Profesionales con al menos dos años de experiencia.

Chockley C. Ground reaction force comparison between jumps landing on the full foot and jumps landing en pointe in ballet dancers. J Dance Med Sci 2008;12(1):5-8.

En esta investigación, el principal objeto de estudio, ha sido describir y comparar las fuerzas de reacción del suelo (GRF), producidas durante una secuencia de *sautés*, aterrizando primero con los pies planos, y después con los pies en puntas. Se describe como fuerzas de reacción del suelo, a las fuerzas que ejerce el suelo sobre un individuo, a través de los pies, y que es de igual magnitud que el impulso que ejerce el pie hacia abajo durante la marcha, pero en sentido contrario. Por lo cual, estas fuerzas, influyen directamente sobre las presiones plantares presentes en el pie en la ejecución de saltos en el ballet.

Los datos de despegue y aterrizaje, se han medido a través de la plataforma de fuerza NMFL 928 IC. Para el estudio, se analizaron a 7 estudiantes de ballet en el departamento de la Universidad de Utah, haciendo los *sautés* con zapatillas de puntas. En primer lugar, las participantes realizaron una secuencia de saltos de prueba, para comprobar que su altura era aproximadamente la misma en todos ellos. Seguidamente, se les pidió a las participantes, que llevaran a cabo los *sautés* en primera posición, comenzando y terminando el ejercicio con el pie plano. Cada bailarina, realizó tres saltos consecutivos en un plazo de 4 segundos. Fueron registradas dos series de saltos por cada sujeto, sumando así, 6 saltos por cada individuo, y un total de 42 *sautés* entre todas las bailarinas. La segunda tarea, fue realizar saltos verticales, iniciando el despegue con el pie en punta, y acabándolo también con el pie en punta. Se desarrolló la misma secuencia de saltos que en el primer ejercicio: dos series de tres saltos por cada sujeto, quedando así un total de 42 saltos a analizar. Para todos los ejercicios, las bailarinas llevaban zapatillas de punta. Todas las participantes eran aproximadamente de la misma altura y peso.

Los resultados obtenidos, ejecutando los saltos con el pie plano, fueron los siguientes; la media máxima de las GRF de los 42 saltos, fue de $735,93 \pm 95,79$ N. Se identificaron principalmente, tres fases en el aterrizaje con el pie plano. La primera etapa, se produce con el contacto inicial de los dedos con el suelo. Esta fase, tuvo una duración media de $0,02 \text{ seg} \pm 0,006 \text{ seg}$. La segunda fase, se desencadena cuando el mediopie, entra en contacto con la superficie. Esta etapa, transcurrió durante un período de tiempo de $0,037 \text{ seg} \pm 0,009$. La última fase, consiste en el contacto del talón con el suelo, la cual tuvo una duración media de $0,053 \text{ seg} \pm 0,018$.

Al realizar los saltos con los pies en punta, los resultados registrados fueron los siguientes; la media máxima de las GRF de los 42 saltos, fue de $531,14 \text{ N} \pm 82,28$. A su vez, se distinguieron dos fases durante el aterrizaje: la primera

denominada como "fase de choque", y la segunda, designada como "fase de relajación". La duración de la fase de choque, fue de $0,015 \pm 0,006$ seg. La duración de la fase de relajación, obtuvo una media de $0,038 \pm 0,008$ seg.

Lobo da Costa PH, Azevedo Nora FG, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in ballet: effects of shoe conditions and poses. Gait Posture 2013;37(3):419-423.

El principal objetivo de esta investigación, ha sido analizar la estabilidad, el equilibrio y las presiones plantares, de tres poses de ballet: la *attitude devant*, la *attitude derrière*, y la *attitude a la second*. En ellas, se emplea un único apoyo de un pie en media punta, y se tienen en cuenta los distintos posicionamientos del miembro inferior contralateral. También, se compararon las diferencias, entre realizar dichas posiciones con zapatillas de media punta o descalzo. Para ello, se registraron mediante la plataforma de presiones EMED ST 4 Novel, varios parámetros: área de contacto del pie con el suelo (cm^2), pico de presión máximo (kPa), área de oscilación del COP (cm^2), oscilación antero-posterior del COP (cm), oscilación medio-lateral del COP (cm), velocidad antero-posterior del COP (cm/s), y velocidad medio-lateral del COP (cm/s). Para llevarlo a cabo, fueron seleccionadas 14 bailarinas de ballet no profesionales, de una edad media de $18,4 \pm 2,8$ años, y peso corporal promedio de $57,8 \pm 8,1$ kg. Habían practicado ballet durante al menos siete años. No habían padecido previamente ningún tipo de lesión en los miembros inferiores.

En los resultados, primeramente, se compararon los datos relacionados con el calzado. Con los sujetos descalzos, se produjeron durante las 3 posturas, áreas de contacto del pie significativamente mayores con respecto a realizar los ejercicios con los sujetos calzados ($p < 0,01$). Sin zapatillas de media punta, en *attitude devant*, el área de contacto ha sido de $55,75 \pm 6,15 \text{ cm}^2$, en *attitude derrière* fue de $56,00 \pm 6,71 \text{ cm}^2$, y en *attitude a la second* el resultado obtenido ha sido de $54,75 \pm 6,25 \text{ cm}^2$. Sin embargo, con zapatillas de media punta, el área de contacto en *attitude devant* fue de $51,90 \pm 4,50 \text{ cm}^2$, en *attitude derrière* $51,65 \pm 4,50 \text{ cm}^2$, y en *attitude a la second* $50,34 \pm 4,70 \text{ cm}^2$.

Se observó también, que al realizar las poses con los pies descalzos, se produjeron diferencias significativas en las áreas de oscilación del COP, y en las oscilaciones antero-posteriores del COP. Las áreas de oscilación del COP, eran menores en la *attitude devant* y en la *attitude a la second* con los pies descalzos, en comparación a realizarlas con las zapatillas de media punta ($p = 0,03$). Lo mismo ocurrió, con las oscilaciones antero-posteriores del COP, que eran menores en la *attitude devant* y la *attitude a la second* con los pies descalzos, en comparación a realizarlas con zapatillas de media punta ($p = 0,05$).

Posteriormente, se compararon los resultados registrados para observar las diferencias entre las tres poses. El pico de presión, no fue significativamente diferente entre ellas. Tampoco se encontraron diferencias significativas, en las oscilaciones medio-laterales del COP, y en las velocidades antero-posterior y medio-lateral del COP. Una de las principales diferencias significativas encontrada entre las 3 poses, fue el área de oscilación del COP, con los pies descalzos ($p= 0,01$). La *attitude derrière*, desencadenó la mayor área de oscilación del COP, con $3,740 \pm 1,063 \text{ cm}^2$, resultado significativamente distinta en comparación con el área de oscilación del COP en la *attitude devant* ($3,062 \pm 0,950 \text{ cm}^2$), y con el área de oscilación del COP en *attitude a la second* ($2,695 \pm 0,970 \text{ cm}^2$). Sin embargo, empleando la zapatilla de punta, no se produjeron diferencias significativas en el área de oscilación del COP entre las 3 poses.

Por último, decir que también se dieron diferencias significativas, entre las tres poses de ballet, en la velocidad medio-lateral del COP ($p= 0,002$), pero solamente con los pies descalzos. La *attitude devant* y la *attitude a la second*, obtuvieron velocidades medio-laterales del COP menores respecto a la *attitude derrière*. La *attitude derrière* obtuvo el valor más alto, con $3,794 \pm 0,83 \text{ cm/s}$, la *attitude devant* obtuvo un valor de $3,265 \pm 0,81 \text{ cm/s}$, y la *attitude a la second* obtuvo el valor más bajo, con $2,962 \pm 0,85 \text{ cm/s}$.

Pearson SJ, Whitaker AF. Footwear in classical ballet: a study of pressure distribution and related foot injury in the adolescent dancer. J Dance Med Sci 2012;16(2):51-56.

Los autores de este estudio, quisieron explorar la relación entre la zapatilla de baile y las presiones plantares en el pie. Se planteó que, durante la adolescencia, el límite de presión sobre los pies, podría ayudar a reducir el riesgo de lesiones en la práctica de ballet. El objetivo de la investigación, fue analizar las presiones con cuatro condiciones distintas entrenamiento: con los pies descalzos, con zapatillas flexibles, con zapatillas de media punta y con zapatillas de puntas. Ocho bailarinas, fueron estudiadas en las cuatro condiciones. Su edad era de $19,63 \pm 1,06$ años, su altura de $163,00 \pm 7,42 \text{ cm}$, y su peso de $54,88 \pm 8,95 \text{ kg}$. Todas habían practicado ballet en posición de puntas, durante al menos 2 años, a nivel profesional, y no presentaban lesiones de los miembros inferiores. Los datos, fueron recogidos con la plataforma de presiones de alta velocidad Emed*-x high-speed high-scan. Las bailarinas, fueron analizadas durante la siguiente secuencia de movimientos: partir de *demi-plié*, pasar a 1ª posición, para finalmente terminar en *demi-pointe*. No se les exigió realizar la posición de punta completa, ya que estando descalzas, sería imposible hacerlo. Se comprobó también, en qué áreas del pie había

mayor presión con cada calzado, teniendo en cuenta el antepié, el mediopie, el retropié y el pie total.

Los autores obtuvieron diversos resultados. En primer lugar, se tuvieron en cuenta las presiones plantares relacionadas con cada tipo de calzado. Se encontraron presiones plantares significativamente menores con los pies descalzos, en comparación con las zapatillas de punta ($p \leq 0,01$). También, se obtuvieron presiones plantares significativamente menores, con las zapatillas flexibles, en comparación con las zapatillas punta ($p \leq 0,01$). Sin embargo, las zapatillas de media punta, presentaron unas presiones plantares intermedias, entre las zapatillas flexibles y las zapatillas de punta. Esto indica, que las zapatillas de media punta, proporcionan una etapa de presiones plantares intermedias entre las zapatillas flexibles y las zapatillas de punta.

Por otra parte, en el mediopie, sí que se observó una disminución progresiva significativa en el área de contacto plantar ($p \leq 0,01$). La condición descalza, es la que mayor área de contacto plantar presentó ($216,38 \pm 27,19 \text{ cm}^2$), continuando por la condición con zapatillas flexibles ($199,38 \pm 21,76 \text{ cm}^2$), después zapatillas de media punta ($182,13 \pm 19,19 \text{ cm}^2$), para finalizar con la menor área de contacto plantar con las zapatillas de punta ($148,00 \pm 19,25 \text{ cm}^2$). Además, existieron diferencias significativas, en la fuerza media entre las zapatillas flexibles y las zapatillas de punta ($p \leq 0,01$). La fuerza media de las zapatillas flexibles, fue de $579,29 \pm 119,10 \text{ N}$, y en las zapatillas de puntas, fue de $524,99 \pm 116,24 \text{ N}$.

Señalar, que en este estudio, no se analizaron los datos de cada movimiento por separado. Es decir, se estudiaron en conjunto todos los valores numéricos de la secuencia marcada: comenzar en *demi-plié*, pasar a 1ª posición, y terminar en *demi-pointe*.

7. DISCUSIÓN

Una vez revisada la literatura científica, se puede decir que, existen pocos estudios que se hayan centrado en analizar las presiones plantares en el ballet. Además, debemos señalar, que la mayoría de los datos numéricos sobre las presiones plantares, no se pueden comparar entre unas investigaciones y otras. Esto es debido a que, cada grupo de autores, ha recogido los datos teniendo en cuenta parámetros distintos. Sería muy importante, establecer unas normas universales, sobre los factores que hay que tener en cuenta en las presiones plantares en el ballet, como por ejemplo: peso de los bailarines, tipo de zapatilla empleada, área de contacto del pie, duración de cada movimiento, edad de los participantes, etc. Cada variable, tendría que analizarse con la misma unidad del Sistema Internacional de Unidades, en

todas las investigaciones. Pero, a pesar de todo, se pueden sintetizar los datos reunidos en la presente revisión sistemática, en función de la posición de los pies y el calzado utilizado.

Primeramente, señalar que la posición de los pies más estudiada en el ballet, ha sido la de los pies en punta^{14,15}. Buena prueba de ello, es la revisión sistemática de Fong Yang A et al. , en la que la mayoría de artículos analizados se centran en estudiar esta pose. Eso sí, en los estudios, no se especifica qué movimiento se ejecutaba en cada momento. Por su parte, en el trabajo Chockley C, se analizan las presiones plantares en posición de puntas durante el aterrizaje de saltos. Ambas investigaciones, coinciden en que esta es la posición del ballet en las que mayores presiones plantares se desarrollan, y todas ellas se concentran en el Hallux. Esto es bastante razonable, teniendo en cuenta, que con los pies en puntas, es en la posición en la que menores áreas de contacto del pie con el suelo existen. Además, otro dato muy importante aportado por Chockley C, es que durante los aterrizajes de saltos con el pie en punta, se absorben una gran cantidad de fuerzas de reacción del suelo, en un período muy corto de tiempo. Es de gran relevancia tener en cuenta este detalle, ya que por este motivo, los tejidos blandos pueden lesionarse al no darle tiempo de elastizar correctamente, y también, se pueden producir fracturas de estrés en los huesos, por traumatismos repetitivos de alta intensidad^{12,13}.

Por otra parte, la posición de media punta, se ha analizado en diversas investigaciones^{14,16,17}. En el estudio de Lobo da Costa PH et al., se estudió la posición de media punta apoyando un único pie, en *attitude devant*, en *attitude derrière* y en *attitude a la second*. Los resultados fueron que, las presiones plantares, se distribuyeron en todas las cabezas metatarsales homogéneamente. En un estudio²⁵ de la revisión sistemática de Fong Yang et al. , se concluye, que en posición de media punta, las cargas corporales las asume el Hallux, el 2º metatarsiano, y el ALI, y por lo tanto, es en estas regiones donde se producen las mayores presiones plantares. Por el propio gesto que hay que desarrollar en esta posición, en la que todo el peso del cuerpo se sostiene en las articulaciones metatarsofalángicas y en los dedos, la distribución de las presiones plantares, variará en función de la longitud de cada metatarsiano, y también, según el grado de dorsiflexión que alcancen las propias articulaciones metatarsofalángicas. Los metatarsianos que tengan mayor longitud, serán los que asuman la mayoría de las presiones plantares, ya que contactarán primero con el suelo. Generalmente, el 1º metatarsiano, es el más largo, y el que asume la mayor parte de las cargas. Sin embargo, en casos en los que el bailarín presente HAV o un 2º metatarsiano más largo, seguramente las presiones plantares se distribuirán hacia las articulaciones metatarsofalángicas centrales. En el estudio de Pearson SJ et al. , se analizan también las presiones plantares en posición de media punta, pero dentro de

una secuencia de más movimientos, entre los cuales, no se hacen distinciones. Por lo tanto, en este caso, no se pueden desglosar como son los datos específicos de las presiones plantares en posición de media punta.

Finalmente, las posiciones que se realizan con el pie plano, son las menos estudiadas en las investigaciones ¹⁵. En la mayoría de este tipo de posturas, existe un componente muy importante de rotación externa de la cadera, ya que es un parámetro estético de la propia disciplina. En futuros estudios, habría que analizar, cómo influye este detalle sobre las presiones plantares en el apoyo con el pie plano. De todos modos, Chockley C, ha analizado como son las presiones plantares, durante la fase de aterrizaje de saltos a dos piernas con el pie plano. Ha distinguido principalmente tres fases de apoyo. La primera fase, se produjo cuando los dedos contactaban con el suelo, y es la que menor duración tuvo. Posteriormente, se desencadenaba la fase de apoyo del mediopie, y la última etapa, era la de apoyo del talón. La última fase, era la que más duraba y la que más fuerzas de reacción del suelo asumía. Se puede decir entonces, que el talón, es la región del pie en la que más presiones plantares se producen durante el aterrizaje de saltos con el pie plano. Sin embargo, al asumir dichas presiones en un período de tiempo bastante prolongado, no existiría tanto riesgo de lesión como en otras posiciones.

También, hay que prestar especial interés, a con qué tipo de calzado realizan los ejercicios los bailarines. En dos de las investigaciones ^{16,17}, se determina que con los pies descalzos, es cuando se producen menores presiones plantares en los pies. Esto es debido a que, con el pie descalzo, los dedos tienen mayor libertad para colocarse sobre el suelo, y se desencadena un mejor agarre. También, se producen mayores áreas de contacto del pie con el terreno, y por lo tanto, las presiones plantares se distribuyen más homogéneamente a lo largo de todo el pie. Ciertamente es, que con los pies descalzos, no se pueden llevar a cabo demasiados ejercicios de ballet. Sin embargo, es una condición de entrenamiento muy apropiada para las personas que comienza a formarse en esta disciplina, ya que al haber mayores áreas de contacto del pie con el suelo, pueden mantener mejor el equilibrio en muchas posturas.

Uno de los calzados estudiados, son las zapatillas flexibles^{14,17}. En la investigación de Pearson SJ et al. , ha sido el calzado que menores presiones plantares ha producido. Seguramente, es debido a que es un tipo de zapatilla fabricada con una tela muy fina, y con una suela dividida simplemente en dos partes: antepié y retropié. Por lo cual, el apoyo con este tipo de zapatillas, se asemeja bastante a estar con los pies descalzos. Son muy utilizadas por los niños cuando comienzan a entrenar, ya que es el tipo de calzado de ballet menos lesivo. Luego, en el artículo de la revisión sistemática de Fong Yang et al²⁵., se comparan unas zapatillas flexibles normales con unas zapatillas flexibles modificadas por los autores. En las zapatillas flexibles normales, las

cargas se concentraban sobre todo en el Hallux, en el 2º metatarsiano y en el ALI. Con las zapatillas flexibles modificadas, diseñadas con otro tipo de materiales, las cargas y las presiones plantares se distribuían más uniformemente por todo el pie. Con esta demostración, queda claro, que sí que se puede tratar de innovar en el diseño de las zapatillas de ballet, tratando de distribuir mejor las presiones plantares.

Las zapatillas de media punta, se analizan en dos estudios ^{16,17}. En primer lugar, en el estudio de Lobo da Costa PH et al. , se determina, que con este tipo de zapatillas, se producen mayores presiones plantares que con el pie descalzo. Como ya se ha comentado antes, esto es debido a que con el pie descalzo, los dedos pueden estirarse libremente, y se pueden distribuir mejor las presiones plantares. Por otra parte, en el estudio de Pearson SJ et al. , se llega a una conclusión bastante interesante; las zapatillas de media punta, desencadenan unos valores de presiones plantares intermedios, entre los de las zapatillas flexibles, y entre los de las zapatillas de puntas. Esto es importante, porque este tipo de calzado, puede ayudar a disminuir la aparición de lesiones, en los bailarines que comienzan a entrenar el ejercicio de poner los pies en punta. Es distinto, pasar directamente de un calzado muy flexible a uno muy duro, que entrenar primero con un calzado de dureza media. Así, se les permite a los músculos y a los huesos, irse adaptando a condiciones de mayor presión poco a poco. La principal diferencia de estas zapatillas comparadas con las flexibles, es que presentan una suela entera de un material duro, lo cual le confiere una situación de mayor rigidez al pie.

Finalmente, el último tipo de calzado estudiado, son las zapatillas de puntas^{14,15,17}. En todas las investigaciones, estas zapatillas son las que mayores presiones plantares han desencadenado. Esto se debe, en primer lugar, a que esta clase de zapatillas llevan un refuerzo de un material rígido en la puntera, para permitir a los bailarines ponerse en puntas. Dicho diseño, produce que en el pie, se asuman una gran cantidad de cargas en un área de contacto plantar muy reducida. Y además, según la longitud de los dedos de cada bailarín, las presiones plantares en la posición de puntas, con este calzado, variarán. Los dedos más largos (por lo general el Hallux o el 2º dedo), serán los que mayores presiones plantares manifiesten.

Por otra parte, en ninguna de las investigaciones, se sacan conclusiones sobre cómo puede influir el peso, la edad, o las horas de entrenamiento, en las presiones plantares de los pies de los bailarines. Son detalles muy importantes en cualquier estudio baropodométrico. Por lo tanto, en nuevos trabajos de investigación, se deberían de tratar de sacar conclusiones teniendo en cuenta estas variables. Por poner un ejemplo, no se presentarán las mismas presiones plantares, en un sujeto que realice un movimiento de ballet, que pese 54 kg, y entrene 10 horas semanales, que en un sujeto que haga el mismo movimiento, pero que pese 70 kg, y entrene 4 horas semanales. También,

sería importante, aumentar la muestra de sujetos en los estudios. Todos los artículos analizados en la presente revisión sistemática, poseían una muestra de sujetos muy pequeña.

8. CONCLUSIONES

En un futuro, para poder obtener información más clara y específica, habría proponerse, marcar un protocolo para la recogida de datos de las presiones plantares en el ballet. Primero, habría que organizar esquemáticamente, cuáles son todas las posibles combinaciones de posiciones y movimientos, ya que por ahora, se han estudiado muy pocas. Luego, sería fundamental, registrar tres factores en las presiones plantares: fuerza, área, y tiempo de cada ejercicio, empleando unidades de medición del Sistema Internacional de Unidades. Con esto, se podría determinar la magnitud de cada presión plantar, en cada región del pie, durante el período de tiempo de una acción concreta. También, habría que valorar siempre, con qué tipo de calzado se lleva a cabo cada ejercicio, ya que se ha visto que los resultados de las presiones plantares, varían en función de la zapatilla que se empleó. Además, a día de hoy, todavía no existe demasiada innovación en el calzado de ballet. Seguramente, esto se debe, a haber tratado de mantener el carácter estético del vestuario. Se podría incluir, en la fabricación de las zapatillas, materiales más amortiguadores, y mejorar el diseño de las mismas, teniendo en cuenta siempre la importancia de la belleza del vestuario. Finalmente, decir que para analizar las presiones plantares en el ballet, también hay que incluir siempre en la balanza, factores como el peso, la edad, las horas de entrenamiento, etc. Todos estos detalles, se tienen en cuenta en cualquier estudio baropodométrico, de cualquier persona, en las consultas de podología, sea deportista o no. Por lo tanto, es obvio, que son circunstancias que también pueden influir directamente en las presiones plantares en el ballet. Ninguna de las investigaciones analizadas, ha sacado conclusiones relevantes acerca de estas variables en los bailarines.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Crisp C, Thorpe E. El fascinante mundo del ballet; guía ilustrada de posiciones y pasos en el ballet clásico por Maryo. 1ª ed. España: Parramón Ediciones S.A.; 1981.
2. Massó N. Estudio en dinámica de la huella plantar de la bailarina. Revista aragonesa de musicología. 1995;11(1-2):325-344.
3. Moreno R. Aspectos básicos para la elección y el cuidado de las zapatillas de punta. Revista digital para profesionales de la danza [revista en Internet]*2014 [acceso 12 de mayo de 2017];30. Disponible en: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd11908.pdf>
4. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte [sede Web]*. Consejo superior de Deporte; Octubre de 2011 [acceso 18 de mayo de 2017]. Estudio: los hábitos deportivos de la población escolar en España. Disponible en: <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-escolar/encuesta-de-habitos-deportivos-poblacion-escolar-en-espana.pdf>. [Consultado 18 de mayo de 2017].
5. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte [sede web*]; 2016. [acceso 18 de mayo de 2017]. Anuario de Estadísticas Culturales 2016. Disponible en: http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/cultura/mc/naec/2016/principales-resultados/Anuario_de_Estadisticas_Culturales_2016_Principales_resultados.pdf. [Consultado 20 de mayo, 2017]
6. Escamilla VL, Alfaro JV, Alfaro J, Fernández I, Gómez A. Prevención de lesiones en el fútbol profesional a través de tratamientos ortopodológicos personalizados. Futbolpf 2015(18):9-18.
7. Roca A, Sánchez R. Biomechanics and psychomotricity of the runner as determinant factors for the forefoot support in the race. Revista Internacional de Ciencias Podológicas 2015;9(1):50-62.
8. Ramos DJ, Rubio JA, Martínez F, Esteban P, Jiménez JF. Características fisiológicas, podológicas y somatométricas del jugador profesional de baloncesto. Archivos de Medicina del Deporte 2010;27(136):84-94.
9. Kennedy JG, Hodgkins CW. Foot and ankle injuries in dance. Preface. Clin Sports Med 2008 Apr;27(2):XI-XII.
10. Miller MD. Foot and ankle injuries in dance. Foreword. Clin Sports Med 2008 Apr;27(2):IX.
11. Kadel N. Foot and ankle problems in dancers. Phys Med Rehabil Clin N Am 2014 Nov;25(4):829-844.

12. Davidson G, Pizzari T, Mayes S. The influence of second toe and metatarsal length on stress fractures at the base of the second metatarsal in classical dancers. *Foot Ankle Int* 2007 Oct;28(10):1082-1086.
13. Goulart M, O'Malley MJ, Hodgkins CW, Charlton TP. Foot and ankle fractures in dancers. *Clin Sports Med* 2008 Apr;27(2):295-304.
14. Fong Yan A, Hiller C, Smith R, Vanwanseele B. Effect of footwear on dancers: a systematic review. *J Dance Med Sci* 2011 Jun;15(2):86-92.
15. Chockley C. Ground reaction force comparison between jumps landing on the full foot and jumps landing en pointe in ballet dancers. *J Dance Med Sci* 2008;12(1):5-8.
16. Lobo da Costa PH, Azevedo Nora FG, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in ballet: effects of shoe conditions and poses. *Gait Posture* 2013;37(3):419-423.
17. Pearson SJ, Whitaker AF. Footwear in classical ballet: a study of pressure distribution and related foot injury in the adolescent dancer. *J Dance Med Sci* 2012;16(2):51-56.
18. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* 1992; 268: 2420-5.
19. Tuckman AS, Werner FW, Bayley JC. Analysis of the forefoot on pointe in the ballet dancer. *Foot Ankle*. 1991 Dec;12(3):144-8
20. Kravitz SR, Murgia CJ, Huber S, et al. Bunion deformity and the forces generated around the great toe: a biomechanical approach to analysis of pointe dance, classical ballet. In: Shell CG (ed): *The Dancer as Athlete: The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings*, Vol. 8. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc., 1986, pp. 43-51.
21. Teitz CC, Harrington RM, Wiley H. Pressures on the foot in pointe shoes. *Foot Ankle*. 1985 Mar-Apr;5(5):216-21.
22. Dozzi PA, Winter DA. Biomechanical analysis of the foot during rises to full pointe: implications for injuries to the metatarsal-phalangeal joints and shoe redesign. *Kinesiology and Medicine for Dance*. 1993;16(1):1-11.
23. Picon AP, Lobo Da Costa PH, De Sousa F, et al. Biomechanical approach to ballet movements: a preliminary study. Presented at the XVIII International symposium on biomechanics in sports. Hong Kong, 2000.
24. Galea V, Norman R. Bone-on-bone forces at the ankle joint during a rapid and dynamic movement. In: Winter DA, Norman RW, Wells RP, et al (eds): *Biomechanics IX-A International Series on Biomechanics Proceedings of the 9th International Congress of Biomechanics*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 1985, pp. 71-76.
25. Miller CD, Paulos LE, Parker RD, Fishell M. The ballet technique shoe: a preliminary study of eleven differently modified ballet technique shoes using force and pressure plates. *Foot Ankle*. 1990 Oct;11(2):97-100.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO I: RESULTADOS DE LAS REVISIONES SISTEMÁTICAS

Tabla IV: Criterios inclusión y exclusión de las revisiones sistemáticas.

Nº	Publicación	Inclusión	Título	Resumen	T.Completo	Motivo
1.	Hegedus EJ, McDonough SM, Bleakley C, Baxter D, Cook CE. Clinician-friendly lower extremity physical performance tests in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury. Part 2--the tests for the hip, thigh, foot and ankle including the star excursion balance test. Br J Sports Med. 2015 May;49(10):649-56.	NO	X			Analiza lesiones, y no estudia nada sobre ballet.
2.	2: Fong Yan A, Hiller C, Smith R, Vanwanseele B. Effect of footwear on dancers: a systematic review. J Dance Med Sci. 2011 Jun;15(2):86-92.	SI	X	X	X	Analiza como son las presiones plantares con distintas zapatillas de ballet y en distintas posiciones.

10.2. ANEXO II: RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS ORIGINALES

TABLA V: Criterios inclusión y exclusión de los estudios originales.

Nº	Publicación	Inclusión	Título	Resumen	T.Completo	Motivo
1.	Diseased dames in dancing shoes. Dance Theatre J 2007;22(2):23-26.	NO	X			Analiza lesiones.
2.	Put on your dancing shoes. Get fit and have fun. Mayo Clin Womens Healthsource 2007;11(9):7.	NO			X	No analiza las presiones plantares.
3.	Agopyan A, Ersoz A, Topsakal N. Effects of Morton's foot on vertical jump, static and dynamic balance performances of modern dancers. Med Sport 2011;64(2):137-150.	NO	X			Analiza una lesión
4.	Ahonen J. Biomechanics of the foot in dance: a literature review. J Dance Med Sci 2008;12(3):99-108.	NO	X			Es una revision bibliográfica.
5.	Air ME, Rietveld AB. Freiberg's disease as a rare cause of limited and painful releve in dancers. J Dance Med Sci 2010;14(1):32-36.	NO	X			Habla sobre una enfermedad en bailarines.
6.	Baghurst T, Lirgg C. Characteristics of muscle dysmorphia in male football, weight training, and competitive natural and non-natural bodybuilding samples. Body Image 2009 Jun;6(3):221-227.	NO	X			No habla sobre bailarines de ballet.
7.	Baker K. Confessions of a teacher with two left feet: Using self-study to examine the challenges of teaching dance in PETE. Asia-Pac J Health Sport Phys Educ 2015;6(3):221-232.	NO			X	No analiza las presiones plantares.

8.	Barton B. Stop looking at your feet': Bluemouth's dance marathon and inter/actual dramaturgy. <i>Perform Res</i> 2009;14(3):13-25.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
9.	Branthwaite H, Chatzistergos P, Chockalingam N. The relationship between stiffness and comfort in casual ballet pump shoes - a pilot study. <i>Footwear Sci</i> 2013;5(SUPPL. 1).	NO			X	Analiza solamente la comodidad con cada zapatilla.
10.	Bronner S, Agraharasamakulam S, Ojofeitimi S. Reliability and validity of a new ankle electrogoniometer. <i>J Med Eng Technol</i> 2010 Jul-Aug;34(5-6):350-355.	NO		X		No analiza las presiones plantares.
11.	Campbell JE. Closeness counts in horse shoes, dancing, and forecasting. <i>PS Polit Sci Polit</i> 2013;46(1):40-41.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
12.	Castillo-Lopez JM, Munuera-Martinez PV, Algaba-Guisado C, Reina-Bueno M, Salti-Pozo N, Vargas-Macias A. Pathologic Disorders of the Foot in Professional Female Flamenco Dancers. <i>J Am Podiatr Med Assoc</i> 2016 Jan-Feb;106(1):54-59.	NO	X			No estudia las presiones plantares en el ballet.
13.	Chamberlayne D. Case experience: 'Dancing shoes', a buddhist prespective. <i>J Soc Work Pract</i> 2007;21(1):61-75.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
14.	Chang FC, Mehta P, Koentjoro B, Latt M, Blair N, Nicholson G, et al. "Dancing feet dyskinesias": a clue to parkin gene mutations. <i>Mov Disord</i> 2012 Apr;27(4):587-588.	NO	X			No analiza datos relacionados con el ballet.
15.	Chockley C. Ground reaction force comparison between jumps landing on the full foot and jumps landing en pointe	SI			X	Analiza las presiones plantares en distintos movimientos del ballet.

	in ballet dancers. J Dance Med Sci 2008;12(1):5-8.					
16.	Chu CR, Andriacchi TP. Dance between biology, mechanics, and structure: A systems-based approach to developing osteoarthritis prevention strategies. J Orthop Res 2015 Jul;33(7):939-947.	NO			X	No analiza las presiones plantares en el ballet.
17.	Cleather DJ, Goodwin JE, Bull AM. Hip and knee joint loading during vertical jumping and push jerking. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2013 Jan;28(1):98-103.	NO	X			Estudia la cadera ya la rodilla.
18.	Dancey A, Mein E, Khan M, Rayatt S, Papini R. Is crow's feet sign a reliable indicator of corneal injury in facial burns? J Plast Reconstr Aesthet Surg 2008 Nov;61(11):1325-1327.	NO	X			No habla sobre ballet.
19.	Dancker M, Lambert S, Brenner E. Teres major muscle - insertion footprint. J Anat 2017 May;230(5):631-638.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
20.	Davenport KL, Simmel L, Kadel N. Hallux valgus in dancers: a closer look at dance technique and its impact on dancers' feet. J Dance Med Sci 2014;18(2):86-92.	NO	X			Analiza una patología.
21.	Davidson G, Pizzari T, Mayes S. The influence of second toe and metatarsal length on stress fractures at the base of the second metatarsal in classical dancers. Foot Ankle Int 2007 Oct;28(10):1082-1086.	NO	X			Analiza una patología.
22.	Day H. Re: Clinical anatomy and biomechanics of the ankle in dance. J Dance Med Sci 2009;13(2):63; author reply 63-4.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
23.	Dumitrache N, Neiderer K, Martin B, Dancho J. Angiokeratoma presenting as a melanoma: a case report.	NO	X			No estudia nada relacionado con el ballet.

	J Am Podiatr Med Assoc 2013 May-Jun;103(3):241-242.					
24.	Duong PD, Suh YS. Foot Pose Estimation Using an Inertial Sensor Unit and Two Distance Sensors. Sensors (Basel) 2015 Jul 3;15(7):15888-15902.	NO		X		No analiza las presiones plantares.
25.	Edgar SR, Fulk GD, Sazonov ES. Recognition of household and athletic activities using SmartShoe. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc 2012;2012:6382-6385.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
26.	Eldred JB, Lowis MJ, Jewell AJ, Jackson MI. 'Your heart can dance to them even if your feet can't': Anton Boisen, older people, and the therapeutic value of hymns. Pract Theology 2014;7(3):159-179.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
27.	Evans D. A dance tribute to the art of football. Can Theatre Rev 2014;159(1):86-88.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
28.	Ferreira GE, Viero CC, Silveira MN, Robinson CC, Silva MF. Immediate effects of hip mobilization on pain and baropodometric variables--a case report. Man Ther 2013 Dec;18(6):628-631.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
29.	Foley EC, Bird HA. "Extreme" or tariff sports: their injuries and their prevention (with particular reference to diving, cheerleading, gymnastics, and figure skating). Clin Rheumatol 2013 Apr;32(4):463-467.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
30.	Fong Yan A, Hiller C, Sinclair PJ, Smith RM. Kinematic analysis of sautés in barefoot and shod conditions. J Dance Med Sci 2014;18(4):149-158.	NO			X	No analiza a bailarines de ballet.
31.	Fong Yan A, Hiller C, Smith R, Vanwanseele B. Effect of footwear on dancers: a systematic review. J Dance Med	DUPLICADO				

	Sci 2011 Jun;15(2):86-92.					
32.	Fong Yan A, Smith R, Vanwanseele B, Hiller C. Mechanics of jazz shoes and their effect on pointing in child dancers. J Appl Biomech 2012 Jul;28(3):242-248.	NO	X			Analiza a bailarines de Jazz.
33.	Gautam R, Singh SV, Agrawal R, Chand P, Tripathi S, Alvi HA. Prosthetic rehabilitation of amputated hallux after distraction osteogenesis: one-year follow-up. Prosthet Orthot Int 2013 Jun;37(3):245-249.	NO	X			Analiza una patología.
34.	Geertsen SS, Kjaer M, Pedersen KK, Petersen TH, Perez MA, Nielsen JB. Central common drive to antagonistic ankle muscles in relation to short-term cocontraction training in nondancers and professional ballet dancers. J Appl Physiol (1985) 2013 Oct 1;115(7):1075-1081.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
35.	Gold S. Those dancin' feet: The new season kicks off. Danc Mag 2009;83(9):64-65.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
36.	Gontijo KN, Candotti CT, Feijo Gdos S, Ribeiro LP, Loss JF. Kinematic evaluation of the classical ballet step "plie". J Dance Med Sci 2015 Jun;19(2):70-76.	NO			X	No analiza las presiones plantares.
37.	Goulart M, O'Malley MJ, Hodgkins CW, Charlton TP. Foot and ankle fractures in dancers. Clin Sports Med 2008 Apr;27(2):295-304.	NO	X			Estudia fracturas en bailarines.
38.	Grosshauser T, Bläsing B, Spieth C, Hermann T. Wearable sensor-based real-time sonification of motion and foot pressure in dance teaching and training. AES J Audio Eng Soc 2012;60(7-8):580-589.	NO	X			No analiza las presiones plantares en una muestra de bailarines de ballet.
39.	Hackney J, Brummel S, Becker D, Chenoweth A, Koons	NO	X			No estudia las presiones plantares.

	S, Stewart M. Follow-up study to "The effect of sprung (suspended) floors on leg stiffness during grand jete landings in ballet". J Dance Med Sci 2011 Sep;15(3):134-135.					
40.	Hackney J, Brummel S, Jungblut K, Edge C. The effect of sprung (suspended) floors on leg stiffness during grand jete landings in ballet. J Dance Med Sci 2011 Sep;15(3):128-133.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
41.	Hampshire S. Footballer the great gardener, his wife and their love of dance. Danc Times 2012;103(1228):14-16.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
42.	Harrop A. I can feel his heart beating through the sole of my foot: Reflections on improvisation from a dancer finding her feet. J Dance Somat Pract 2014;6(2):129-138.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
43.	Hayashi D, Roemer FW, D'Hooghe P, Guermazi A. Posterior ankle impingement in athletes: Pathogenesis, imaging features and differential diagnoses. Eur J Radiol 2015 Nov;84(11):2231-2241.	NO	X			Estudia una lesion.
44.	Hegedus EJ, McDonough SM, Bleakley C, Baxter D, Cook CE. Clinician-friendly lower extremity physical performance tests in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury. Part 2--the tests for the hip, thigh, foot and ankle including the star excursion balance test. Br J Sports Med 2015 May;49(10):649-656.	NO	X			No analiza a bailarines de ballet.
45.	Hemami H, Dariush B. Central mechanisms for force and motion--towards computational synthesis of human	NO		X		No analiza a bailarines de ballet.

	movement. Neural Netw 2012 Dec;36:167-178.					
46.	Hiller CE, Kilbreath SL, Refshauge KM. Chronic ankle instability: evolution of the model. J Athl Train 2011 Mar-Apr;46(2):133-141.	NO	X			Estudia una lesion.
47.	Hopper LS, Alderson JA, Elliott BC, Ackland TR. Dance floor force reduction influences ankle loads in dancers during drop landings. J Sci Med Sport 2015 Jul;18(4):480-485.	NO			X	No analiza las presiones plantares en el pie.
48.	Hoxby B. The wisdom of their feet: Meaningful dance in milton and the Stuart Masque. Engl Lit Renaiss 2007;37(1):74-99.	NO			X	No analiza las presiones plantares.
49.	Imura A, Yeadon MR. Mechanics of the Fouette turn. Hum Mov Sci 2010 Dec;29(6):947-955.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
50.	Jarvis DN, Kulig K. Kinematic and kinetic analyses of the toes in dance movements. J Sports Sci 2016 Sep;34(17):1612-1618.	NO			X	No analiza las presiones plantares.
51.	Jarvis DN, Kulig K. Pointing the foot without sickling: an examination of ankle movement during jumping. Med Probl Perform Art 2015 Mar;30(1):61-65.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
52.	Kadel N. Foot and ankle problems in dancers. Phys Med Rehabil Clin N Am 2014 Nov;25(4):829-844.	NO	X			Estudia lesiones en bailarines.
53.	Keeling DJ. Cityscapes and footprints: Dancing through the urban milieu with larry ford. Geogr Rev 2011;101(3):423-434.	NO	X			No estudia las presiones plantares en el ballet.
54.	Kennedy JG, Hodgkins CW. Foot and ankle injuries in dance. Preface. Clin Sports Med 2008 Apr;27(2):xi-xii.	NO	X			Analiza lesiones en la danza.

55.	Kilby MC, Newell KM. Intra- and inter-foot coordination in quiet standing: footwear and posture effects. <i>Gait Posture</i> 2012 Mar;35(3):511-516.	NO			X	No analiza las presiones plantares en el ballet.
56.	Laemmli WE. A Case in Pointe: Romance and Regimentation at the New York City Ballet. <i>Technol Cult</i> 2015 Jan;56(1):1-27.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
57.	Lai JC, Kruse DW. Assessing Readiness for En Pointe in Young Ballet Dancers. <i>Pediatr Ann</i> 2016 Jan;45(1):e21-5.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
58.	LaPedus M. Fancy footwork in NAND flash dance. <i>Electron Eng Times</i> 2007(1489).	NO	X			No estudia el ballet.
59.	Lee HH, Lin CW, Wu HW, Wu TC, Lin CF. Changes in biomechanics and muscle activation in injured ballet dancers during a jump-land task with turnout (Sissonne Ferme). <i>J Sports Sci</i> 2012;30(7):689-697.	NO	X			Analiza lesiones en bailarines.
60.	Lin CW, Su FC, Lin CF. Influence of ankle injury on muscle activation and postural control during ballet grand plie. <i>J Appl Biomech</i> 2014 Feb;30(1):37-49.	NO	X			Analiza lesiones en bailarines.
61.	Lo SL, Zoga AC, Elias I, Peterson JR, Chao W, Green J, et al. Stress fracture of the distal phalanx of the great toe in a professional ballet dancer: a case report. <i>Am J Sports Med</i> 2007 Sep;35(9):1564-1566.	NO	X			Estudia una patología.
62.	Lobo da Costa PH, Azevedo Nora FG, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in ballet: effects of shoe conditions and poses. <i>Gait Posture</i> 2013 Mar;37(3):419-423.	SI	X		X	Analiza las presiones plantares en el ballet.
63.	Maimoun L, Coste O, Georgopoulos NA, Roupas ND,	NO	X			Estudia una patología.

	Mahadea KK, Tsouka A, et al. Despite a high prevalence of menstrual disorders, bone health is improved at a weight-bearing bone site in world-class female rhythmic gymnasts. <i>J Clin Endocrinol Metab</i> 2013 Dec;98(12):4961-4969.					
64.	Martinez N, Mandel S, Peterson JR. Neurologic causes of hip pain in dancers. <i>J Dance Med Sci</i> 2011;15(4):157-159.	NO	X			Estudia una patología.
65.	Mert M, Unkar EA, Ozluk AV, Tuzuner T, Erdogan S. Multiple simultaneous metatarsal stress fractures in the same foot. <i>J Am Podiatr Med Assoc</i> 2015 Mar;105(2):177-180.	NO	X			Estudia una patología.
66.	Miller MD. Foot and ankle injuries in dance. Foreword. <i>Clin Sports Med</i> 2008 Apr;27(2):ix.	NO	X			Analiza lesiones en el bailarín.
67.	Molnar M. The effect of foot alignment on patellofemoral joint function in non-weightbearing situations. <i>J Dance Med Sci</i> 2009;13(1):29-30.	NO	X			Analiza una lesión
68.	Morton J. The virtuoso foot. <i>Clin Rheumatol</i> 2013 Apr;32(4):439-447.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
69.	Nihal A, Trepman E, Nag D. First ray disorders in athletes. <i>Sports Med Arthrosc</i> 2009 Sep;17(3):160-166.	NO	X			No estudia a bailarines de ballet
70.	O'Brien MJ, Meehan WP,3rd. Evaluating the risks and benefits of participation in high-school football. <i>Virtual Mentor</i> 2014 Jul 1;16(7):526-533.	NO	X			No analiza a bailarines de ballet.
71.	Ozdinc SA, Turan FN. Effects of ballet training of children in Turkey on foot anthropometric measurements and	NO			X	No analiza las presiones plantares.

	medial longitudinal arc development. J Pak Med Assoc 2016 Jul;66(7):869-874.					
72.	Oztekin HH, Boya H, Nalcakan M, Ozcan O. Second-toe length and forefoot disorders in ballet and folk dancers. J Am Podiatr Med Assoc 2007 Sep-Oct;97(5):385-388.	NO	X			Analiza una patología.
73.	Pearson SJ, Whitaker AF. Footwear in classical ballet: a study of pressure distribution and related foot injury in the adolescent dancer. J Dance Med Sci 2012;16(2):51-56.	SI	X			En la primera parte del estudio, analiza las presiones plantares con distintos calzados de ballet.
74.	Peotter J, Neiderer KM, Walters JL, Dancho JF. Ewing sarcoma in a diabetic male with history of foot ulceration. J Foot Ankle Surg 2013 Jul-Aug;52(4):533-536.	NO	X			No estudia nada relacionado con el ballet.
75.	Perez MA, Lundbye-Jensen J, Nielsen JB. Task-specific depression of the soleus H-reflex after cocontraction training of antagonistic ankle muscles. J Neurophysiol 2007 Dec;98(6):3677-3687.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
76.	Prisk VR, O'Loughlin PF, Kennedy JG. Forefoot injuries in dancers. Clin Sports Med 2008 Apr;27(2):305-320.	NO	X			Se Centra en estudiar lesiones de la danza.
77.	Ramakrishnan P. Response to the "Endocrinology and the arts at the feet of the dancing Lord: Parathyroid hormone resistance in an Indian icon". Indian J Endocrinol Metab 2014 Sep;18(5):741-742.	NO	X			No estudia las presiones plantares en el ballet.
78.	Rattanaovong S, Vongthongchit S, Bounphamala K, Vongphakdy P, Gubler J, Mayxay M, et al. Actinomycetoma in SE Asia: the first case from Laos and a review of the literature. BMC Infect Dis 2012 Dec 12;12:349-2334-12-349.	NO	X			No estudia nada relacionado con el ballet.

79.	Rein S, Fabian T, Zwipp H, Rammelt S, Weindel S. Postural control and functional ankle stability in professional and amateur dancers. Clin Neurophysiol 2011 Aug;122(8):1602-1610.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
80.	Ricard NC, Beaudry SG, Pelletier LG. Lovers with happy feet: The interdependence of relationship and activity factors for individuals dancing with a romantic partner. J Appl Soc Psychol 2012;42(4):939-963.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
81.	Richardson M, Liederbach M, Sandow E. Functional criteria for assessing pointe-readiness. J Dance Med Sci 2010;14(3):82-88.	NO			X	No analiza las presiones plantares.
82.	Roach ES, Islam MP. Dancing eyes and clumsy feet. Pediatr Neurol 2014 May;50(5):539.	NO		X		No analiza las presiones plantares.
83.	Robertson B. Dancing the ice away: Animation director Rob Coleman talks about the cool, new CG feature happy feet tow. Comput Graphics World 2011;34(8):25-30.	NO	X			No estudia las presiones plantares en el ballet.
84.	Rowley KM, Jarvis DN, Kurihara T, Chang YJ, Fietzer AL, Kulig K. Toe Flexor Strength, Flexibility and Function and Flexor Hallucis Longus Tendon Morphology in Dancers and Non-Dancers. Med Probl Perform Art 2015 Sep;30(3):152-156.	NO	X			No estudia las presiones plantares y analiza a gente normal con bailarines.
85.	Russell JA, Shave RM, Yoshioka H, Kruse DW, Koutedakis Y, Wyon MA. Magnetic resonance imaging of the ankle in female ballet dancers en pointe. Acta Radiol 2010 Jul;51(6):655-661.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
86.	Saito S, Obata H, Endoh T, Kuno-Mizumura M,	NO	X			No estudia las presiones plantares.

	Nakazawa K. Corticospinal excitability of the ankle extensor muscles is enhanced in ballet dancers. <i>Med Probl Perform Art</i> 2014 Sep;29(3):144-149.					
87.	Sasadai J, Urabe Y, Maeda N, Shinohara H, Fujii E. The Effect of Ankle Taping to Restrict Plantar Flexion on Ball and Foot Velocity During an Instep Kick in Soccer. <i>J Sport Rehabil</i> 2015 Aug;24(3):261-267.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
88.	Schrimpf C, Haastert-Talini K, von Falck C, Rustum S, Wilhelmi M, Teebken OE. High sport sneakers may lead to peripheral artery occlusion in Zumba(R) dancers. <i>Vasa</i> 2014 Jan;43(1):78-80.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
89.	Shah S. Determining a young dancer's readiness for dancing on pointe. <i>Curr Sports Med Rep</i> 2009 Nov-Dec;8(6):295-299.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
90.	Simpson MR, Howard TM. Tendinopathies of the foot and ankle. <i>Am Fam Physician</i> 2009 Nov 15;80(10):1107-1114.	NO	X			Analiza una patología.
91.	Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, et al. Extrinsic and intrinsic risk factors associated with injuries in young dancers aged 8-16 years. <i>J Sports Sci</i> 2012;30(5):485-495.	NO	X			Estudia factores relacionados con lesiones.
92.	Steinberg N, Tirosh O, Adams R, Karin J, Waddington G. Does Wearing Textured Insoles during Non-class Time Improve Proprioception in Professional Dancers? <i>Int J Sports Med</i> 2015 Nov;36(13):1093-1099.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
93.	Steinberg N, Waddington G, Adams R, Karin J, Begg R,	NO	X			No analiza las presiones plantares.

	Tirosh O. Can textured insoles improve ankle proprioception and performance in dancers? J Sports Sci 2016 Aug;34(15):1430-1437.					
94.	Steinberg N, Waddington G, Adams R, Karin J, Tirosh O. Should Ballet Dancers Vary Postures and Under-Foot Surfaces When Practicing Postural Balance? Motor Control 2017 Mar 24:1-33.	NO		X		No analiza las presiones plantares.
95.	Steinberg N, Waddington G, Adams R, Karin J, Tirosh O. Use of a Textured Insole to Improve the Association Between Postural Balance and Ankle Discrimination in Young Male and Female Dancers. Med Probl Perform Art 2015 Dec;30(4):217-223.	NO	X			No analiza las presiones plantares.
96.	Taweel NR, Raikin SM. Heel lipoma mimicking plantar fasciitis in a ballroom dancer. J Foot Ankle Surg 2015 Mar-Apr;54(2):251-253.	NO	X			Estudia una patología.
97.	Telpner R. Dead men can't dance... but they can sell shoes! Can Apparel 2007;31(5):24.	NO	X			No estudia las presiones plantares.
98.	Tran US, Voracek M. Footedness Is Associated with Self-reported Sporting Performance and Motor Abilities in the General Population. Front Psychol 2016 Aug 10;7:1199.	NO	X			No estudia las presiones plantares en el ballet.
99.	Venturini S, Gaba S, Mangwani J. Rupture of the extensor hood of the fifth toe: a rare injury. BMJ Case Rep 2017 Feb 27;2017:10.1136/bcr-2016-217839.	NO	X			Estudia una lesión
100.	Wakes S, Caudwell J. The illusion of weightlessness. Int J Inj Contr Saf Promot 2010 Jun;17(2):95-102.	NO	X			No analiza las presiones plantares en el ballet.
101.	Ward SA. So you think you can't dance? Diabetes Self	NO	X			Estudia una patología.

	Manag 2008 May-Jun;25(3):36, 38, 40.					
102.	Weiss DS, Rist RA, Grossman G. When can I start pointe work? Guidelines for initiating pointe training. J Dance Med Sci 2009;13(3):90-92.	NO		X		No estudia las presiones plantares.
103.	Werber B. Dance medicine of the foot and ankle: a review. Clin Podiatr Med Surg 2011 Jan;28(1):137-154.	NO	X			No es un estudio original ni revisión sistemática.
104.	Wilson M, Kwon YH. The role of biomechanics in understanding dance movement: a review. J Dance Med Sci 2008;12(3):109-116.	NO	X			No es un estudio original ni revisión sistemática.
105.	Wyon M, Harris J, Brown D, Clark F. Bilateral differences in peak force, power, and maximum plie depth during multiple grande jetes. Med Probl Perform Art 2013 Mar;28(1):28-32.	NO			X	No estudia las presiones plantares.
106.	Yan AF, Smith R, Vanwanseele B, Hiller C. Mechanics of jazz shoes and their effect on pointing in child dancers. J Appl Biomech 2012;28(3):242-248.	NO	X			Estudia el calzado de Jazz.
107.	Zalai D, Panics G, Bobak P, Csaki I, Hamar P. Quality of functional movement patterns and injury examination in elite-level male professional football players. Acta Physiol Hung 2015 Mar;102(1):34-42.	NO	X			No analiza a bailarines de ballet.
108.	Zambaldi M, Beasley I, Rushton A. Return to play criteria after hamstring muscle injury in professional football: a Delphi consensus study. Br J Sports Med 2017 Feb 28.	NO	X			No estudia a bailarines de ballet.

10.3. ANEXO III: Nivel de evidencia y grado de recomendación según la escala del Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM), Oxford.

Tabla VI: Niveles de evidencia CEBM¹⁸

Nivel de Evidencia	Tipo de estudio
1 a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad.
1 b	Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza estrecho.
1 c	Práctica clínica (“todos o ninguno”) (*)
2 a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad.
2 b	Estudio de cohortes o ensayo clínico aleatorizado de baja calidad (**)
2 c	Outcomes research (***), estudios ecológicos.
3 a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad.
3 b	Estudio de casos y controles.
4	Serie de casos o estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad (****)
5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita, o basados en la fisiología, bench research o first principles (*****)

Se debe añadir un signo menos (-) para indicar que el nivel de evidencia no es concluyente si:

- Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza amplio y no estadísticamente significativo.
- Revisión sistemática con heterogeneidad estadísticamente significativa.

(*) Cuando todos los pacientes mueren antes de que un determinado tratamiento esté disponible, y con él algunos pacientes sobreviven, o bien cuando algunos pacientes morían antes de su disponibilidad, y con él no muere ninguno.

(**) Por ejemplo, con seguimiento inferior al 80%.

(***) El término outcomes research hace referencia a estudios de cohortes de pacientes con el mismo diagnóstico en los que se relacionan los eventos que suceden con las medidas terapéuticas que reciben.

(****) Estudio de cohortes: sin clara definición de los grupos comparados y/o sin medición objetiva de las exposiciones y eventos (preferentemente ciega) y/o sin identificar o controlar adecuadamente variables de confusión conocidas y/o sin seguimiento completo y suficientemente prolongado. Estudio de casos y controles: sin clara definición de los grupos comparados y/o sin medición objetiva de las exposiciones y eventos (preferentemente ciega) y/o sin identificar o controlar adecuadamente variables de confusión conocidas.

(*****) El término first principles hace referencia a la adopción de determinada práctica clínica basada en principios fisiopatológicos.

Tabla VII: Grados de recomendación (CEBM)

Grado de recomendación	Nivel de evidencia
A	Estudios de nivel 1.
B	Estudios de nivel 2-3, o extrapolación de estudios de nivel 1.
C	Estudios de nivel 4, o extrapolación de estudios de nivel 2-3.
D	Estudios de nivel 5, o estudios no concluyentes de cualquier nivel.
La extrapolación se aplica cuando nuestro escenario clínico tiene diferencias importantes respecto a la situación original del estudio.	

Tabla VIII: Significado de los grados de recomendación.

Grado de recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable.
B	Recomendación favorable.
C	Recomendación favorable pero no concluyente.
D	Ni se recomienda ni se desaprueba.