

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA**



**Revisión bibliográfica: Lesiones comúnmente experimentadas en patinaje artístico.**

**AUTOR: Esther Cerezo Calvo**

**Nº Expediente: 1178**

**Código de Investigación Responsable (COIR): TFG.AUT.DCC.RVC.01.20**

**TUTOR: Ramón Vicedo Cano**

**Departamento de Ciencias del Comportamiento y la Salud**

**Curso académico: 2019-2020**

**Convocatoria de Junio**

# ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT .....	4
MARCO TEÓRICO DEL PATINAJE ARTÍSTICO.....	5
ACTUALIDAD EN ESPAÑA .....	5
FEDERACIÓN ESPAÑOLA .....	5
CARACTERÍSTICAS DEL PATINAJE ARTÍSTICO .....	5
INCIDENCIA, PREVALENCIA Y MECANISMOS DE LESIÓN .....	6
JUSTIFICACIÓN.....	7
OBJETIVOS .....	7
MATERIAL Y MÉTODOS .....	8
DISEÑO DEL ESTUDIO .....	8
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	8
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	8
RESULTADOS.....	10
DISCUSIÓN .....	15
LIMITACIONES .....	18
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS.....	21

## **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** El patinaje artístico es un deporte que ha experimentado un gran auge en España caracterizándose por ser una modalidad completa aunque compleja y muy agraciada para el público. Este deporte, como cualquier otro, implica beneficios para la salud del patinador pero también supone situaciones que repercuten negativamente en ciertas estructuras anatómicas. Por ello, tanto patinadores, como entrenadores y profesionales de la salud deben estar educados para evitar que el aumento de patinadores no implique el aumento de lesiones.

**OBJETIVOS:** El objetivo de este trabajo es conocer las lesiones que ocasiona practicar patinaje artístico favoreciendo la educación en los patinadores sobre el riesgo y pudiendo conseguir un rendimiento óptimo para su futuro.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realiza una revisión bibliográfica con evidencia científica sobre las lesiones dadas en patinaje artístico en buscadores como: Pubmed, Scopus y Sport Discus. Los artículos seleccionados finalmente son tanto estudios como revisiones que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

**CONCLUSIÓN:** Se concluye que las lesiones que se producen en las extremidades inferiores son en su mayoría en pie/tobillo de una forma muy variada y cuyo mecanismo de lesión en cualquiera de las modalidades es la caída y el diseño del patín. Además, se considera necesario nuevas investigaciones que puedan responder al uso de las ortesis para reducir significativamente las lesiones en los patinadores artísticos.

**PALABRAS CLAVE:** patinaje, lesiones en los pies, patín y ortesis en el pie.

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Figure skating is a sport that has experienced a great boom in Spain characterized by being a complete but complex technique and very attractive for the public. East sport, like any other, implies health benefits for the skater but it also implies situations that negatively impact certain anatomical structures. Therefore, both skaters, how coaches and healthcare professionals must be educated to avoid increasing skaters do not involve increased injury.

**OBJECTIVES:** The objective of this work is to know the injuries caused by practicing figure skating favoring the education in the skaters on the risk and being able to obtain an very best performance for your future.

**MATERIAL AND METHODS:** A bibliographic review with scientific evidence on injurie is carried out given in figure skating in search engines such as: Pubmed, Scopus and Sport Discus. The articles finally selected are both studies and reviews that meet the inclusión and exclusion criterion.

**CONCLUSIONS:** It is concluded that the injuries that occur in the lower extremities are in his majority in foot/ankle in a very varied way and whose mechanism of injury in any of the modalities is the fall and the design of the skate. In addition, new research is considered necessary that can respond to the use of orthotics to significantly reduce injuries to skaters artistic.

**KEY WORDS:** skating, foot injuries, roller skate and foot orthosis.

## **MARCO TEÓRICO DEL PATINAJE ARTÍSTICO.**

### **ACTUALIDAD EN ESPAÑA**

En España existen deportes en los que a día de hoy han adquirido un gran apogeo, como es el patinaje.

Este deporte consta de tres disciplinas: hockey con patines, patinaje artístico y patinaje de velocidad.

Además, poco a poco se ha empezado a introducir el Free Style. (1)

### **FEDERACIÓN ESPAÑOLA**

La entidad española que se encarga de la organización, reglamentación y administración es la Real Federación Española de Patinaje creada en 1954. Se encuentra organizada en tres estamentos: la Junta Directiva, la Asamblea General y la Comisión Delegada de la Asamblea General.

Dentro de la Asamblea General, 80 representantes son elegidos por elección y se encuentran repartidos en clubes (representando el 60% de los miembros electos), deportistas (representando el 25% de los miembros electos), técnicos (representando el 8% de los miembros electos) y árbitros y jueces (representando el 5% de los miembros electos).(1)

### **CARACTERÍSTICAS DEL PATINAJE ARTÍSTICO**

Entre los deportes practicados con patines (citados anteriormente) el patinaje artístico es el más conocido actualmente, dividiéndose en dos modalidades: patinaje sobre ruedas y patinaje sobre hielo siendo este último considerado como la modalidad más atractiva para el público y más difundida por los medios de comunicación. Aunque presenten una gran analogía entre ambas, se diferencian en el patín, ya que en uno se utiliza las ruedas y en otro una cuchilla (2)

Ambas modalidades suponen ser un deporte muy completo y complejo ya que requiere condición física, equilibrio, arte y resistencia además de patentizar la sutilidad y la perfección. Y sin embargo, el patinaje artístico sobre ruedas es una modalidad poco conocida.(3)

Dentro de cada modalidad existen diferentes variantes, y son: escuela, individual o libre, parejas, danza y show. (3)

Centrándonos en patinaje artístico individual o libre, el patinador debe demostrar su destreza con los patines a través de saltos y piruetas (“bucles girando en un punto”), combinando la velocidad y el desplazamiento.(3) (4)

A nivel competitivo, el patinador realiza un programa musical (se le llama “disco”) ante unos jueces en un determinado tiempo establecido por el Comité Internacional de Patinaje Artístico y que varía según la categoría del patinador.(3)

### **INCIDENCIA, PREVALENCIA Y MECANISMOS DE LESIÓN**

Esto conlleva a desarrollar una pluralidad de lesiones en tendones, músculos, articulaciones, huesos e incluso daños dermatológicos debido por ejemplo a traumatismos mecánicos que despierta en los propios patinadores, entrenadores y profesionales de la salud a establecer cierta educación ante las posibles situaciones.(5)

Existen estudios en los que se demuestra que las lesiones en patinaje son más comunes en los miembros inferiores que superiores. Y existen autores como *Han et al* que reportan que las lesiones por uso excesivo (tendinitis rotuliana, fractura de estrés) son frecuentes en patinaje individual frente a las lesiones agudas que son frecuentes en patinaje en pareja y en sincronizado o show. (6)

El aumento al riesgo de producir lesiones se debe a ciertos factores que estarán relacionados con el material de protección, es decir, llevar protección inadecuada o no llevarla implica estar más expuesto a la lesión. Igualmente, ocurre con el calzado, en este caso, los patines. Éstos, suponen ser un tipo de calzado con una superficie inestable, por lo que es muy importante la buena sujeción del patín al pie ya que una mala sujeción podría provocar tales lesiones como esguinces de tobillo, abrasiones o rozaduras y un patín demasiado ajustado podría alterar la circulación sanguínea. Otro de los factores a destacar es el lugar donde se patina: la calle frente a una pista cerrada es más incitadora para que un patinador sufra lesiones.(7)

El auge que ha provocado este deporte hace que genere un aumento de patinadores artísticos y con ello un incremento de lesiones. (6)

Es un deporte que se empieza a practicar generalmente en edad infantil entre los 7 y 12 años y mayormente son niñas. (2)

## **JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo ha sido escogido de esta manera porque mi interés no solo es profesional sino también vocacional. De alguna manera quiero llamar la atención a la población masculina, fomentar el auge de este deporte y sobre todo conseguir concienciar que el pie es otra de las estructuras importantes de nuestro cuerpo que debemos mimar y por eso debemos fomentar la educación de los patinadores para que su rendimiento sea óptimo ante las duras horas de entrenamiento que muchos sufren y adoptar así las medidas de prevención más adecuadas que serán partícipes de la manera en la que el patinador podrá disfrutar de este bonito deporte.

## **OBJETIVOS**

El objetivo principal de este trabajo es conocer y determinar las lesiones más frecuentes que sufren los patinadores artísticos en las extremidades inferiores.

Como objetivos secundarios propongo:

- Conseguir una diferenciación entre las lesiones en patinaje artístico sobre ruedas y patinaje artístico sobre hielo.
- Describir los tipos de patines que se utilizan para llevar a cabo este deporte.
- Explorar estudios sobre el uso de los soportes plantares en el patinaje artístico.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se realiza una revisión bibliográfica con evidencia científica ya existente sobre las lesiones frecuentes experimentadas por los patinadores artísticos.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

En cuanto a criterios de inclusión hemos aceptado todos aquellos artículos que estuvieran escritos tanto en inglés como en castellano, orientado a humanos y en referente al tiempo en años, no se han puesto limitaciones ya que toda bibliografía podía ser útil. Se han aceptado aquellos artículos que trataran de lesiones, tipo de calzado y el uso de soportes plantares. También aquellos que pudiesen concretar sobre un grupo determinado, es decir, aquellos que hablasen de patinadores femeninos, masculinos u ambas, niños, adultos, patinadores de élite y no élite.

Por el contrario, se ha descartado aquellos artículos que no hablasen concretamente de patinaje artístico o aquellos que hablasen de cómo han sido tratadas las diferentes lesiones.

### **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

Desde el 3 de Febrero de 2020 se han ido realizando búsquedas bibliográficas en ciertas bases de datos:

Pubmed, Scopus y Sport Discus.

Además, se ha utilizado referencias bibliográficas de artículos que han sido seleccionados en una primera búsqueda para poder obtener otros estudios que pudieran ser útiles.

Las palabras claves utilizadas como términos en cada una de las bases de datos utilizadas son: "skating", "foot injuries", "footwear", "roller skate", y "foot orthosis". El operador booleano utilizado para unir los términos ha sido "AND".

BASES DE DATOS	BÚSQUEDAS REALIZADAS	FILTROS UTILIZADOS
PUBMED	-Skating and foot injuries	English Spanish Humans
SCOPUS	-Foot and skating -Roller skate	
SPORT DISCUS	-Foot orthosis and skating	English

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Figura 1 se observará de manera gráfica cada una de las bases de datos analizadas y los resultados obtenidos cumpliendo con los criterios de inclusión.

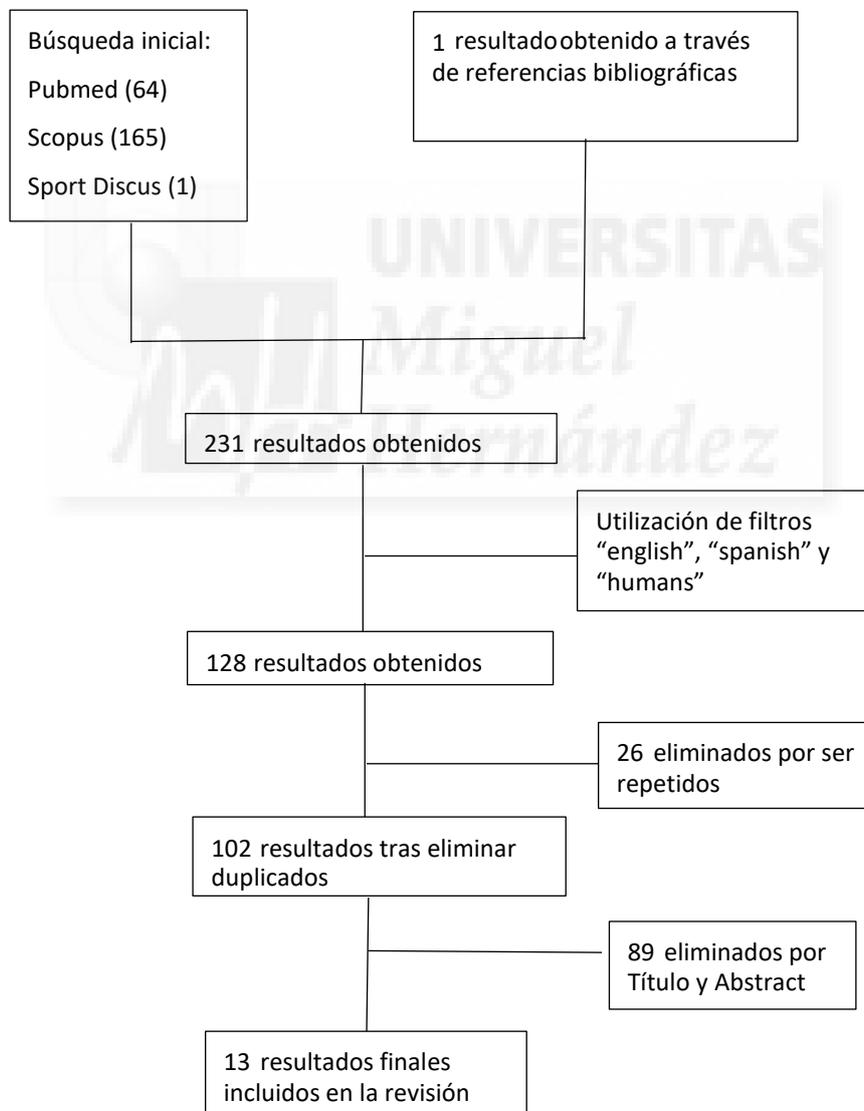


FIGURA 1. Diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia.

## RESULTADOS

Se puede observar en *Anexo 1. Tabla de análisis de datos de los artículos* para cada estudio.

En el artículo de Kowalczyk y cols (8) se estudian a 294 patinadores entre 9 y 19 años (271 patinadores artísticos femeninos y a 23 masculinos) y se revela que la mayoría de las lesiones son por uso excesivo siendo comúnmente lesionados el pie/tobillo (29.3%), rodilla (19.0%), espalda (15.6%), cadera (11.7%), hombro (4.7%), muñeca y mano (4.3%). Las lesiones específicas del pie/tobillo son las tendinopatías, lesiones ligamentosas y esguinces de tobillo; de la rodilla las lesiones específicas son el síndrome patelofemoral, tendinopatía rotuliana, contusión de rodilla y Osgood Schlatter; y las lesiones de la espalda son mayormente por estrés de la columna aunque el estrés óseo se da también en metatarsianos, navicular o escafoides, sesamoideos, astrágalo, cuboides, peroné distal y tibial distal.

Según *Han y cols* (6) se reporta una alta incidencia de lesiones siendo más común en patinaje en pareja, seguido de patinaje individual y patinaje sincronizado. Predominan las lesiones en las extremidades inferiores frente a las superiores considerando a los patines y a las caídas como los mecanismos de lesión prioritarios. Las lesiones en pie/tobillo son: bursitis retrocalcánea, tenosinovitis de los extensores de los dedos y tibial anterior, deformidad de Haglund, dedos en martillo, bursitis maleolar, tendinopatía de Aquiles y esguince de tobillo. A nivel de rodilla se destaca el dolor anterior de rodilla, meniscos y lesiones ligamentosas. A nivel de cadera: lesiones por avulsión, pinzamientos y desgarros. A nivel de espalda: espondilosis, lordosis excesiva y disfunción de la articulación sacroilíaca. Las fracturas por estrés se producen en varias zonas del cuerpo tales como tibia, peroné, escafoides o navicular, metatarso y base del quinto metatarsiano. Y por último, las lesiones de cabeza que incluyen las contusiones y las laceraciones.

Por ello, debemos insistir en ajustar correctamente los patines y fortalecer tanto el tobillo como la musculatura intrínseca del pie.

Con el estudio realizado por *Campanelli y cols* (9), con 95 patinadores entre 6 y 33 años (20 patinadores masculinos y 75 femeninos), afirman que muchas lesiones se dejan pasar por alto por parte de patinadores y entrenadores hasta que esa determinada lesión (por uso excesivo) les impide su entrenamiento. Así que,

aquellas que más se suelen diagnosticar son tales como: bursitis retrocalcánea (no asociada a la deformidad de Haglund), bursitis superficial del calcáneo, callos y abrasiones de la piel, tendinopatías y paratendinopatía del tendón de Aquiles, trastorno de la médula, Osgood-Schlatter, enfermedad de Sever, irritación de la piel en el hueso navicular, dolor patelofemoral y esguince de tobillo. Las pápulas piezogénicas se observaron en algunos patinadores pero no se consideraron diagnóstico porque no presentaban dolor.

Comparando entre patinadores de élite y no élite existe una diferencia en cuanto a prevalencias. En patinadores de élite destaca la bursitis calcáneo superficial y retrocalcánea y en patinadores de no élite es más común el callo en el talón posterior seguido de la bursitis retrocalcánea y los callos en los pies. El principal factor que puede estar provocando este tipo de lesiones son los patines, que están fabricados con diferentes grados de rigidez para darle toda la protección posible al tobillo.

Según *Bradley* (10), ha aumentado el volumen de lesiones en pies y tobillos en la figura del patinador. Las lesiones que se van a mencionar a continuación coinciden con los resultados de los artículos anteriores. Las lesiones que se dan en tobillos son: bursitis siendo más común en maléolo medial, peroné, tendón tibial anterior y calcáneo posterosuperior, tenosinovitis del tibial anterior y tendones extensores de los dedos del pie, tendinitis y tenosinovitis de Aquiles. Las lesiones a nivel del pie/tobillo se producen como consecuencia de las fuerzas aplicadas a la hora de saltar: fracturas de estrés en primer, segundo, cuarto y quinto metatarsiano y más comúnmente en el navicular; también son causadas por la rigidez de la bota que ejerce presión.

Además afirma que tanto la bota como la cuchilla del patín no ha cambiado significativamente en las últimas diez décadas. La parte superior de la bota la forman entre 1 y 4 capas de cuero, la caña es de acero y la suela y el tacón de cuero. La cuchilla está fabricada de acero inoxidable y se une a la bota mediante tornillos individuales. El patín presenta un balancín que permite el cambio de peso entre el talón y la punta de la cuchilla. Igualmente, está fabricado de tal manera que permite formar dos aristas: interior y exterior.

Según *Emily B. Porter* (11), asegura que la mayoría de las lesiones en el patinaje artístico individual son lesiones por uso excesivo. A nivel del pie están relacionadas con los patines, que consisten en una bota de cuero rígido y una hoja de metal en el caso de patinaje de hielo. La deformidad de Haglund, las fracturas por estrés e incluso la irritación del tibial anterior, extensor común de los dedos y del primer dedo (lesión conocida como mordedura de encaje) implican mejorar la colocación de la lengüeta del patín. Además, el escafoide accesorio se puede volver sintomático por la fricción de la bota.

A nivel del tobillo se destaca el esguince de tobillo (como lesión raramente producida en hielo pero sí producida en “tierra seca”), la bursitis maleolar y tendinitis de Aquiles. A nivel de la rodilla: síndrome patelofemoral, tendinitis rotuliana y contusiones. Igualmente, a nivel de cadera es común que se generen contusiones y en la pelvis: problemas en las articulaciones sacroilíacas y apofisitis de la cresta ilíaca en patinadores adolescentes.

Además, afirma que las lesiones en extremidades superiores son menos comunes que en las inferiores y que el atleta puede engendrar trastornos alimentarios o incluso broncoespasmos por frío.

Se concluye que es importante darle una adecuada atención no sólo al patín sino también a la técnica del patinador, programa, nutrición y estado psicológico del patinador ya que son contribuyentes a generar este tipo de lesiones.

Dentro del patinaje sobre hielo, según *Brook E. Tlougan y cols* (5), existen un conjunto de dermatosis con etiología mecánica, infecciosa, inflamatoria o causada por frío. Las dermatosis mecánicas son: nódulos de atleta, bursitis maleolar, deformidad de Haglund, pápulas piezogénicas, talón negro o black heel, tenosinovitis del extensor de los dedos o tibial anterior (conocido también como mordedura de skate o mordedura de encaje), vesículas y ampollas, engrosamientos epidérmicos hiperqueratósicos, onicocriptosis y laceraciones. Las dermatosis inducidas por el frío son: livedo reticular fisiológico (conocido también como cutis marmorata), sabañones (pernio), pie de inmersión, fenómeno de Raynaud y peniculitis. Las dermatosis causadas por infección son: bursitis séptica, tinea pedis (interdigital, mocasín, vesiculoampolloso), onicomycosis, pitted keratolysis (conocido como síndrome del calcetín sudado), verrugas y foliculitis bacteriana. Y por último, las dermatosis inflamatorias las forman: la dermatitis alérgica de contacto y la hidradenitis palmoplantar idiopática. Además, los autores destacan

las deficiencias nutricionales de los atletas que alteran su rendimiento y generan un mayor riesgo de enfermedades crónicas y autoinmunes.

Conforme a *Lipetz and Kruse* (12) las lesiones más comunes en patinaje artístico sobre hielo están localizadas en pie, seguido de rodilla, cadera y pelvis. Las lesiones en el pie incluyen: deformidad de Haglund, tendinitis en tibial anterior y extensor del primer dedo causadas por la compresión de la lengüeta y el pliegue de encaje de la bota, la tendinitis de Aquiles por ser un signo de sobreentrenamiento, fracturas por estrés de tibia, peroné, escafoides y típicamente en primer y segundo metatarsiano por fuerzas repetitivas. También existen ciertas anomalías como la prominencia en la base del quinto metatarsiano, hiperqueratosis y dedos en martillo. Las lesiones de rodilla incluyen: Osgood-Schlatter, síndrome patelofemoral por debilidad e insuficiencia del vasto medial oblicuo y aductor complejo (ya que el cuádriceps y el vasto lateral están bien desarrollados). Se reportan además lesiones en la apófisis de cresta ilíaca y lesiones por avulsión causadas por desequilibrios musculares en la fuerza y flexibilidad.

A nivel de espalda, se crea tensión lumbar, dolor facetario, lesión en la cresta ilíaca posterior, espondilosis y espondilolistesis. El patín es el elemento que juega el papel clave en la producción de lesiones debido a la rigidez intrínseca y por ello se debe ajustar perfectamente alrededor del tobillo. Además, la bota tiene la capacidad de implantar ortesis en casos necesarios.

Frente al patinaje artístico sobre hielo, se encuentra sobre ruedas manifestado en dos artículos por autores como: *Schwarzman y Ferkel y cols.*

Según *Schwarzman* (13), su estudio representaba a patinadores en un servicio de emergencia de entre 7 y 57 años de edad cuya incidencia máxima estaba en los 30 y 34 años. Afirma que las mujeres resultan ser más lesionadas que los hombres prevaleciendo las fracturas o dislocaciones ante otras lesiones.

Algunos patinadores presentaban fracturas en antebrazo y muñeca más frecuentemente y también en el radio, cúbito y escafoides; contusiones en la cabeza, abrasión de la frente y pérdida de los dientes. A pesar de ello, las más graves son las que se dan en el tobillo.

Así pues, se recomienda muñequeras, rodilleras y coderas para la seguridad del patinador.

Y según *Ferkel y cols* (14), de 202 lesiones, 130 son fracturas y 72 son lesiones en tejido blando, prevalentes en mujeres e involucrando el daño a la muñeca, el codo y el tobillo siendo la extremidad superior más común mientras que la inferior es más grave.

Uno de los factores de riesgo importante es el equipamiento. En este caso, es el patín, que consta de una bota unida a un mecanismo de dirección, elemento de amortiguación, rodamientos, ruedas y freno.

Es muy importante la calidad del patín de cada patinador.

Los autores que nos atestiguan sobre los elementos de un patín son *Humble and Smith* (15). Los patines sobre hielo, a pesar de sus modalidades como puede ser el hockey, son muy similares a los patines sobre ruedas. Las diferencias que podemos encontrar entre ellos son muy obvias: los patines sobre hielo están formados por una hoja de metal o cuchilla y los patines de ruedas están formados como su propio nombre indica con ruedas. Tanto un elemento como otro pueden ser modificados. En el caso de la ruedas puede cambiar tanto el tipo como el tamaño de rueda. Esto se debe a la superficie con la que entrena cada atleta. Otra diferencia que podemos encontrar es el sistema de ventilación ya que el ambiente de los patinadores sobre ruedas es cálido.

Ha pasado los años y el diseño de los patines no ha cambiado, al igual que su principal función: estabilizar el pie/tobillo para llevar a cabo los saltos y giros del atleta.

La rigidez de la bota causa lesiones y el diseño puede generar deformidades en el pie.

*Knox y cols* (16) son autores que han considerado importante comparar lesiones en patinaje artístico sobre ruedas, en línea y sobre hielo en 1.235.467 niños con una edad media de 10.9 años entre 1993 y 2003. Así pues, las lesiones más comunes en patinaje sobre hielo son las laceraciones (35.2%) seguido de fracturas (18.1%), esguinces (16.4%) y contusiones o abrasiones (16.2%). El 39.9% representa lesiones en cabeza y cara frente a las extremidades superiores e inferiores.

En patinaje sobre ruedas el tipo de lesión más común es la fractura (40.3%) implicando la muñeca y el brazo en un 70.3%.

Y en patinaje artístico en línea es común las fracturas de muñeca y brazo con un porcentaje mayor respecto a las anteriores modalidades.

En niños de 6 años, el 60% manifiestan lesiones en la cabeza y cara en patinaje sobre hielo frente a un 21.9% en patinaje sobre ruedas y un 25.3% en patinaje en línea.

Después de una serie de artículos determinando el tipo de lesión que pueden sufrir los patinadores, Grewal y cols (17), testifican a través de un estudio exploratorio con 9 patinadores avanzados reclutados y 7 que completaron el estudio, que había una mejora significativa de la estabilidad postural en estática después del uso de 6 semanas de plantillas personalizadas; el centro de masa se redujo significativamente en un promedio de 48.44%, se observa una reducción de un 45.7% del dominio de la articulación del tobillo y una reducción no significativa de la articulación de la cadera. En cambio, durante el deslizamiento los cambios no eran significativos ni para el tobillo ni para rodilla. Por tanto, parece que las ortesis sí que ayudan a un mejor equilibrio y a evitar el exceso de movimiento de la articulación subastragalina del patinador.

El resumen de todas las lesiones determinadas por todos los artículos encontrados se encuentran en el *Anexo 2. Resumen de las lesiones y posibles etiologías del pie/tobillo.*

## **DISCUSIÓN**

Una vez analizados los resultados, podemos responder a nuestra pregunta de investigación y diremos que existen una serie de lesiones comunes tales como tendinopatías en Aquiles, esguinces de tobillo o bursitis retrocalcánea entre otras, implicadas tanto en la modalidad de patinaje artístico sobre ruedas como sobre hielo a excepción de estudios previos de *Thougan et al* (5), que describen en 2011 que existen un grupo de dermatosis con etiología mecánica, infecciosa, inflamatoria o causadas por el frío, específicas del patinaje artístico sobre hielo.

*Knox et al* (16) en 2006 nos deja un hallazgo importante con su estudio, pues hace una comparación entre patinaje artístico sobre ruedas, sobre hielo y en línea en niños concluyendo que los de 6 años de edad experimentan significativamente mayor proporción de lesiones en la cabeza.

Muchos de los artículos estudiados indican que las lesiones se producen por uso excesivo en pie/tobillo, afirmando a la vez que predominan las lesiones en las extremidades inferiores frente a las superiores. Hay estudios, incluso, que marcan el orden de frecuencia en la que se producen: pie/tobillo seguido de rodilla, espalda, cadera, hombro, muñeca y mano.

Por otro lado, un estudio publicado por *Han et al* (6) en 2018 informan que las lesiones agudas son frecuentes en patinaje en pareja seguido de patinaje individual con lesiones por uso excesivo y patinaje sincronizado.

Es por tanto, que su información choca con la del resto de autores seleccionados aunque coinciden en que predomina las lesiones en las extremidades inferiores.

Y a la vez, coincide con *Porter* (11) en que las lesiones por uso excesivo son frecuentes en patinaje artístico individual.

Sin embargo, dos de los autores estudiados como son *Schwarzman* (13) y *Ferkel* (14), con artículos publicados en 1980 y 1982 respectivamente, destacan las fracturas de antebrazo y muñeca en mujeres asegurando que hay mayor prevalencia en las extremidades superiores y que las lesiones en las extremidades inferiores son más graves.

El aumento de popularidad de este deporte supone un aumento de lesiones, por eso es importante que el patinador conozca y tome conciencia de ello para su prevención.

El tipo de lesión o zona lesionada no tiene que ver con ser mujer u hombre ya que ninguno de los artículos hace la distinción. En cambio, destacaremos la variable de la edad ya que es diferente en cada estudio.

Este hecho, implica al profesional de la salud a actuar con un plan de tratamiento adecuado utilizando los ortesis para ayudar al patinador a tener un rendimiento óptimo.

*Lipetz et al* (12) dan una ligera pincelada diciendo que los patines tienen capacidad para colocar una ortesis en caso de que sea necesario. Y el único estudio en el que nos podemos basar para poder hablar de ello es el de *Grewal et al* (17) en 2018, que afirma que la utilización de ortesis en patinadores avanzados mejoran la estabilidad postural, resultado no compatible cuando el patinador está en deslizamiento.

Es por ello que se necesitan muchos más estudios adicionales que ayuden a los atletas a reducir el número de lesiones con un rendimiento impecable.

En base a los resultados obtenidos, se sugiere que los estudios futuros estén basados en utilizar ortesis durante el entrenamiento de los deportistas y estar centrados en todos los patinadores artísticos sin excluir a ningún rango de edad.

Sólo tres de los artículos seleccionados hablan de los patines. *Ferke* et al (14) en 1982 habla sobre los patines de ruedas, describiendo que están formados por la bota, las ruedas, los rodamientos, los mecanismos de dirección y los elementos de amortiguación. En cambio, los patines de hielo están formados de varias capas de cuero unida a una cuchilla de acero inoxidable y presenta un balancín entre el talón y la puntera según *Bradley* (10) en 2006.

Las diferencias entre los patines de hielo y de ruedas son obvias pero necesitamos a *Humble et al* (18) que afirme que frente a una cuchilla de acero inoxidable están las ruedas (pueden variar el tipo y tamaño según la superficie). Al igual que el sistema de ventilación que es diferente en un patín y otro.

De acuerdo con los resultados, estos dos últimos autores (junto con *Campanelli et al* (9), a pesar de no haber descrito previamente cómo está formado el patín) se atreven a decir que la rigidez de la bota es causa de la lesión llevando a la afirmación que el patín es el principal mecanismo de lesión. Esta afirmación es compartida por autores como *Porter* (11) y *Lipetz* (12) a pesar de que ellos tampoco hablasen previamente del diseño del patín.

Igual ocurre con *Han et al*, que añade que la bota y las caídas son los principales mecanismo de lesión. Debemos dar importancia a la calidad del patín, su correcto ajuste y el fortalecimiento del tobillo y de la musculatura íntinseca del pie pero también al diseño del patín como *Humble et al* (18) consideran.

## LIMITACIONES

Se ha podido estudiar de manera muy parcial el uso de ortesis en patinadores y el tipo de calzado que se utiliza, ya que la literatura científica actual es escasa.

A pesar de ello, la búsqueda realizada ha sido reducida a artículos cuyo idioma fuera español e inglés y centrándonos en patinaje artístico.

Esto ha podido implicar la pérdida de información pero ha influido relativamente poco ya que no hay una gran cantidad de estudios científicos.

Se necesitarían más estudios que analizaran las lesiones entre edades y no entre modalidades y además sería interesante que se estudiara el uso de soportes plantares en todos los patinadores.

## CONCLUSIONES

Aunque la realización de este estudio no haya podido responder de la manera que nos hubiera gustado a todos los objetivos propuestos, sí que lo hemos conseguido con el objetivo principal. Además, ha supuesto ser un estudio potenciado a nivel personal.

Se expone a continuación las siguientes conclusiones:

- ✓ Las lesiones que se producen en el patinador a nivel de las extremidades inferiores son variadas, desde una contusión, una tendinitis o bursitis a un esguince o fractura, entre otras.

- ✓ Tanto el tipo y localización de las lesiones como el mecanismo de lesión es el mismo en patinaje artístico sobre ruedas y sobre hielo. Es por tanto, que no hay diferencias significativas entre modalidades a excepción de las lesiones de etiología mecánica, infecciosa, inflamatoria o causadas por el frío que son específicas del patinaje artístico sobre hielo.

- ✓ En cuanto a los soportes plantares, lo único que podemos decir es que su uso en patinadores avanzados mejora la estabilidad postural. Pero aún así, no hay suficiente bibliografía que hablen de los soportes plantares en el patinaje artístico.

✓ Y en referente a los patines, no existen diferencias significativas entre una modalidad y otra en cuanto al diseño del patín pero podemos observar dos diferencias obvias que hacen caracterizar que sea patinaje artístico sobre ruedas o sobre hielo. Se trata de que en hielo se utiliza la cuchilla de acero inoxidable y en patinaje sobre ruedas, se utiliza las ruedas y un sistema de ventilación diferente.

✓ Como recomendación, las próximas líneas de investigación propuestas deben ir orientadas a todas las edades de los patinadores para determinar qué lesiones son las que se producen cuando se decide practicar este deporte. Además, se propone estudiar el uso de soportes plantares que implique una reducción significativa de las posibles lesiones ya que todavía queda un amplio campo de investigación.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Giménez P. Patrimonio Histórico Español Del Juego Y Del Deporte. Fed Española Patinaje [Internet]. 2012;1:1–48. Available from: [http://museodeljuego.org/wpcontent/uploads/contenidos\\_0000001455\\_docu1.pdf](http://museodeljuego.org/wpcontent/uploads/contenidos_0000001455_docu1.pdf)
2. José Arturo Abrales Valeiras, Nuria Rodríguez Suárez, Helena Vila Suárez CFF. Formación deportiva en patinaje artístico. 1ª ed. 2015) WS. (30 de J del, editor. 2013. Prólogo.
3. García MD. GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN THE ARTISTIC INTEGRATION IN FIGURE Autor : María Dirube García Directora : María Elena Riaño Galán. 2016;
4. Conesa Ros E. Las piruetas y su aplicación en diferentes disciplinas deportivas. Espiral Cuad Del Profr. 2009;2(3):74.
5. Tlougan BE, Mancini AJ, Mandell JA, Cohen DE, Sanchez MR. Skin conditions in figure skaters, icehockey players and speed skaters: Part II cold-induced, infectious and inflammatory dermatoses. Sport Med. 2011;41(11):967–84.
6. Han JS, Geminiani ET, Micheli LJ. Epidemiology of Figure Skating Injuries: A Review of the Literature. Sports Health. 2018;10(6):532–7.
7. Moreno Alcaraz VJ, López-Miñarro PA, García Rodríguez PL. Lesiones y medidas de prevención en patinaje en línea recreativo: Revisión. Rev Int Med y Ciencias la Act Fis y del Deport. 2012;12(45):179–93.
8. Kowalczyk A, Sugimoto D, Dahlberg B, Micheli L, Geminiani E. Pediatric and Adolescent Figure Skating Injuries. Med Sci Sport Exerc. 2018;50(00):489.
9. Campanelli V, Piscitelli F, Verardi L, Maillard P, Sbarbati A. Lower Extremity Overuse Conditions Affecting Figure Skaters During Daily Training. Orthop J Sport Med. 2015;3(7):1–12.
10. Bradley MA. Prevention and treatment of foot and ankle injuries in figure skaters. Curr Sports Med Rep. 2006;5(5):258–61.
11. Porter EB. Common injuries and medical problems in singles figure skaters. Curr Sports Med Rep. 2013;12(5):318–20.
12. Kruse RJ. Injuries and Special Concerns. Athl Woman. 2000;19(2):369–80.
13. Schwarzman PS. Roller skating injuries. Ann Emerg Med. 1980;9(4):193–5.
14. Finerman GAM, Ferkel RD, Mai LL, Karlis C. de patinaje. :24–30.
15. Humble N. Podiatric Management in Ice Skating Understanding the biomechanics of this sport can help you better treat skaters . Sport Pod. 2003;(December):49–63.
16. Knox CL, Comstock RD, McGeehan J, Smith GA. Differences in the risk associated with head injury for pediatric ice skaters, roller skaters, and in-line skaters. Pediatrics. 2006;118(2):549–54.
17. Grewal GS, Baisch R, Lee-Eng J, Wu S, Jarrett B, Humble N, et al. Effect of custom foot insoles on postural stability in figure skaters while on ice. J Sport Rehabil. 2016;25(3):255–62.
18. Werd MB, Leslie Knight E. Athletic footwear and orthoses in sports medicine. Athl Footwear Orthoses Sport Med. 2010;(December 2003):1–350.

ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DE ANÁLISIS DE DATOS DE LOS ARTÍCULOS

TÍTULO ARTÍCULO	AUTORES Y AÑO	PAÍS	TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	OBJETIVO DE ESTUDIO	RESULTADOS O CONCLUSIONES
<b>Pediatric and Adolescent Figure Skating Injuries: A15-Year Retrospective Review.</b>	Agnieszka D. Kowalczyk, Ellen T. Geminiani, Bridget W. Dahlberg, Lyle J. Micheli, and Dai Sugimoto. Año: 2019	Estado Unidos	Estudio cohortes.	N=294	Examinar las características de las lesiones sufridas en la figura del patinador joven.	Pie/tobillo, rodilla y espalda resultan ser las zonas del cuerpo más lesionadas.
<b>Epidemiology of Figure Skating Injuries: A Review of the Literature</b>	Julie S. Han, Ellen T. Geminiani, Lyle J. Micheli Año: 2018	Estados Unidos	Revisión.	Palabras clave: figure skating, epidemiology, sports injury.	Discutir las lesiones musculoesqueléticas comunes en patinaje artístico.	Disciplinas individuales= lesiones por uso excesivo Disciplinas asociadas= lesiones agudas y lesiones en extremidades superiores.

<p><b>Lower Extremity Overuse Conditions Affecting Figure Skaters During Daily Training.</b></p>	<p>Valentina Campanelli, Francesco Piscitelli, Luciano Verardi, Pauline Maillard and Andrea Sbarbati.  Año: 2015</p>	<p>Italia</p>	<p>Estudio transversal.</p>	<p>N=95</p>	<p>Determinar la prevalencia de uso excesivo de las extremidades inferiores en patinadores de todas las edades y niveles e identificar los factores de riesgo.</p>	<p>Prevalencia de lesiones de uso excesivo en patinadores de élite frente a patinadores de no élite.</p>
<p><b>Prevention and Treatment of Foot Ankle Injuries in Figure Skaters.</b></p>	<p>Mahlon A. Bradley.  Año: 2006</p>	<p>Estado Unidos.</p>	<p>Revisión.</p>	<p>Palabras clave: ankle injuries, foot injuries, humans, physician's practice patterns, practice guidelines, sports medicine, skating.</p>	<p>Analizar las lesiones comunes de pie y tobillo en patinadores. Discutir sobre las posibles etiologías y opciones de tratamiento.</p>	<p>Las lesiones más comunes de pie y tobillos son causadas por la rigidez de la bota y las fuerzas aplicadas a la hora de saltar.</p>

<b>Common Injuries and Medical Problems in Singles Figure Skaters.</b>	Emily B. Porter. Año: 2013	Estados Unidos.	Revisión.	Palabras clave: ankle injury, arm injury, article, foot injury, hip injury, human, pelvis injury, risk assessment, skating, knee injury, leg injury.	Revisar las lesiones y los problemas médicos más comunes en la figura de patinador individual.	Los patinadores que entrenan durante largas horas están en riesgo de lesiones agudas y crónicas por uso excesivo.
<b>Skin Conditions in Figure Skaters, Ice-Hockey Players and Speed Skaters. Part I: Mechanical Dermatoses</b>	Brook E. Tlougan, Anthony J. Mancini, Jenny A. Mandell, David E. Cohen, Miguel R. Sanchez. Año: 2011	Estado Unidos.	Revisión.	Palabras clave: ice hockey, skating, skin-disorders, sports, sports-medicine.	Familiarizarse con las condiciones de la piel para asegurar el diagnóstico y la gestión oportuna y precisa de los patinadores sobre hielo.	Existen un conjunto de dermatosis con etiología mecánica que deben ser concienciadas y prevenidas por parte del atleta.

<p><b>Skin Conditions in Figure Skaters, Ice-Hockey Players and Speed Skaters. Part II: Cold Induced, Infectious and Inflammatory Dermatoses</b></p>	<p>Brook E. Tloughan, Anthony J. Mancini, Jenny A. Mandell, David E. Cohen, Miguel R. Sanchez. Año: 2011</p>	<p>Estados Unidos.</p>	<p>Revisión.</p>	<p>Palabras clave: ice hockey, skating, skin-disorders, sports, sports-medicine.</p>	<p>Familiarizarse con las condiciones de la piel para asegurar el diagnóstico y la gestión oportuna y precisa de los patinadores sobre hielo.</p>	<p>Existen un conjunto de dermatosis con etiología infecciosa, inflamatoria y causadas por el frío que deben ser concientizadas y prevenidas por parte del atleta.</p>
<p><b>Injuries and special concerns of female figure skaters.</b></p>	<p>Jennifer Lipetz and Roger J. Kruse. Año: 2000</p>	<p>Estados Unidos.</p>	<p>Revisión.</p>	<p>Palabras clave: Biomechanical phenomena, female, foot injuries, knee injuries, leg injuries, muculoskeletal System, nutricional physiological phenomena, skating.</p>	<p>Darle una atención significativa a las lesiones y prevenirlas.</p>	<p>Son jóvenes atletas metidos en un ambiente estresante y estructurado centrados únicamente en el patinaje.</p>

<p><b>Roller Skating Injuries.</b> Estudio retrospectivo.</p>	<p>Philip S. Schwarzman. Año: 1980</p>	<p>Estados Unidos.</p>	<p>Estudio cohortes.</p>	<p>N=100</p>	<p>Describir los tipos de lesiones que se producen en el patinador.</p>	<p>El patinaje artístico sobre ruedas pasa por su momento de popularidad e implica una morbilidad significativa.</p>
<p><b>An Analysis of Roller Skating Injuries.</b> Estudio retrospectivo.</p>	<p>Richard D. Ferkel, Larry L. Mai, Karlis C. Ullis and Gerald A. M. Finerman. Año: 1982</p>	<p>Estados Unidos.</p>	<p>Estudio cohortes.</p>	<p>N=186</p>	<p>Conocer las razones de las lesiones en el patinaje sobre ruedas, su impacto físico y social. Asegurar que es un deporte seguro previniendo esas lesiones.</p>	<p>La cantidad y tipo de lesión está influenciada por la experiencia, textura de la superficie, calidad del patín y el equipo de protección.</p>

<p><b>Chapter 22.</b></p> <p><b>Skating.</b></p>	<p>R. Neil Humble and Hilary Smith.</p> <p>Año: 2003</p>	<p>Estados Unidos.</p>	<p>Capítulo de un libro.</p>			<p>Un buen uso de calzado con un buen uso de las técnicas biomecánicas puede llevar al placer y buen rendimiento en este deporte.</p>
<p><b>Differences in the risk associated with head injury for pediatric ice skaters, roller skaters, and in-line skaters.</b></p> <p><b>Estudio retrospectivo.</b></p>	<p>Christy L. Knox, R. Dawn Comstock, Jennifer McGeehan, Gary A. Smith.</p> <p>Año: 2006</p>	<p>Estados Unidos.</p>	<p>Estudio de cohortes</p>	<p>N=1.235.467</p>	<p>Describir las características epidemiológicas de las lesiones y éstas ser comparadas entre patinaje artístico sobre ruedas, en Línea y sobre hielo.</p>	<p>Las características epidemiológicas de las lesiones en niños difieren entre las tres modalidades.</p>

<b>Effect of Custom Foot Insoles on Postural Stability in Figure Skaters While on Ice.</b>	Gurtej S. Grewal, Rachel Baisch, Jacqueline Lee-Eng, Stephaine Wu, Bet Jarrett, Neil Humble, y Bijan Najafi. Año: 2018	Estados Unidos.	Estudio exploratorio.	N=9	Explorar el efecto de las plantillas para la estabilidad postural del patinador avanzado.	Implementación incompleta sobre los beneficios de las plantillas personalizadas en el patinador avanzado.
--	---	-----------------	-----------------------	-----	---	---

Fuente: Elaboración propia.



**ANEXO 2. RESUMEN DE LAS LESIONES Y POSIBLES ETIOLOGÍAS DEL PIE/TOBILLO**

ZONA DEL CUERPO	LESIÓN
<p>PIE/TOBILLO Y EXTREMIDADES INFERIORES EN GENERAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tendinopatía y paratendinopatía de Aquiles.    -Esguince de tobillo</li> <li>-Lesiones ligamentosas.    -Deformidad de Haglund    -Bursitis retrocalcánea</li> <li>-Bursitis retrocalcánea.    -Deformidad de Haglund    -Dedos en martillo</li> <li>-Tenosinovitis de los extensores de los dedos y tibial anterior.</li> <li>-Bursitis maleolar.    -Bursitis séptica.    -Fractura de estrés</li> <li>-Bursitis superficial del calcáneo.    -Nódulos del atleta.    -Pápulas piezogénicas.</li> <li>-Engrosamientos epidérmicos hiperquetósicos.    -Vesículas y ampollas</li> <li>-Talón negro o black heel.    -Onicocriptosis.    -Sabañones (pernio)</li> <li>-Livedo reticular fisiológico.    -Pie de inmersión.    -Fenómeno de Raynaud.</li> <li>-Peniculitis.    -Tinea pedís.    -Pitted Keratolysis.    -Verrugas.</li> <li>-Foliculitis bacteriana.    -Dermatitis alérgica de contacto.</li> <li>-Hidradenitis palmoplantar idiopática.</li> <li>-Deformidades como el agrandamiento del hueso navicular.</li> </ul>

RODILLA	<p>-Síndrome Patelofemoral. -Tendinopatía rotuliana.</p> <p>-Contusión. -Osgood Schlatter.</p> <p>-Lesiones ligamentosas. -Meniscos. -Dolor anterior.</p>
ESPALDA	<p>-Estrés óseo. -Espondilosis y espondilolistesis -Lordosis excesiva.</p> <p>-Disfunción de la articulación sacroilíaca. -Trastorno de la médula.</p> <p>-Dolor facetario -Tensión lumbar</p>
CADERA Y PELVIS	<p>-Lesión por avulsión. -Pinzamiento. -Desgarro.</p> <p>-Contusión. -Apofisitis de la cresta ilíaca.</p>
CABEZA	<p>-Laceraciones. -Contusiones.</p>

Fuente: Elaboración propia.