



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
SUPERIORES UNIDAD LEÓN**

TEMA:

LESIONES EN EL TIRO CON ARCO

FORMA DE TITULACIÓN:

TESINA
DIPLOMADO DE ACTUALIZACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN FISIOTERAPIA
P R E S E N T A

**ZAIRA PALOMA BONILLA
MALDONADO**

TUTOR:

DR. MAURICIO ALBERTO RAVELO IZQUIERDO

ASESOR:

LIC. CARLOS HÉCTOR HIDALGO TOLEDO

LEÓN, GUANAJUATO, MÉXICO 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme estar en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur y Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León donde encontré un lugar de estudio y convivencia, por permitirme crecer y aprender en sus aulas, así como expandir mis horizontes en múltiples aspectos tanto personales como profesionales.

Al Dr. José Narro Robles por creer en el proyecto de la ENES león y apoyarlo, permitiendo así que la UNAM llegará a más jóvenes mexicanos.

Al actual rector. Dr. Enrique Luis Graue Wiechers, por su arduo trabajo dirigiendo y apoyando a esta gran institución.

Al Mtro. Javier de la Fuente por crear e impulsar a la ENES.

A la directora Dra. Laura susana acosta torres por darle continuidad a las ENES y comprometerse con ella.

A todos y cada uno de mis maestros por tomarse el tiempo de compartir conmigo y con mis compañeros su conocimiento y guiarme en las direcciones correctas para llegar a ser la profesional que ahora soy.

A mis pacientes por permitirme aprender algo nuevo con cada uno de ellos tanto de fisioterapia como de la vida misma.

Al programa de becas de Estrategia de Regularización Académica de Alumnos en situación de Rezago Académico y condición de Pobreza, así como al programa de Apoyo Nutricional que ofrece la universidad.

A todas aquellas personas que me han acompañado en el proceso y han resuelto todas las dudas que les he planteado.

A León Guanajuato. y su gente por recibirme de la mejor manera posible y brindarme todo lo necesario para salir adelante durante el estudio de mi carrera.

A mi tutor Mauricio Alberto Ravelo izquierdo por presentarme un reto cada día de mi año de profundización, así como darme la oportunidad de estudiar las áreas que más me apasionan de esta hermosa carrera, también por abrirme los ojos a la realidad de lo que es ser un fisioterapeuta y lo lejos que se puede llegar. También por los regaños que me incentivaron a siempre mejorar. Y principalmente por guiarme y apoyarme en este trabajo.



A mi asesor Carlos Héctor Hidalgo Toledo por compartirme su conocimiento y entrenarme en tiro con arco durante mi época “CCH-era”, apoyarme en este proyecto, así como alentarme a seguir investigando y que esto no quede solo aquí.

A la Lic. Ileana por apoyarme y ayudarme a levantar los ánimos y preocuparse por mí. ¡Por hablar conmigo!

A la Mtra. Adriana por darme la frase clave que me impulsó a hacer bien mi trabajo y a ser una fisioterapeuta digna del título.



DEDICATORIAS

A mis padres Gisela y José Luis por darme la vida, apoyarme estar ahí y permitirme explorar tan lejos como yo quisiera llegar, por siempre ponerme retos y dejarme ser tan curiosa como fuera posible, a mi madre en especial por exigirme siempre superar la expectativa y a no dejarme en lo que no me parece. En apoyarme para superarme a mi padre, por mostrarme que todo es posible y lo que sueñas puedes hacerlo... solo debes tener el valor de empezarlo.

A mis abuelos Edith, Juan José y Carmen por cuidarme, apoyarme y motivarme a hacer cada una de las cosas y locuras que llegaban a mi mente y ¿por qué no? agradecerles por el consentimiento que me han dado a lo largo de la vida y que eso me motiva inmensamente a seguir haciendo las cosas, por el infinito amor y apoyo que siempre tengo de ustedes... a realizar lo que quiero por más ridículo o pequeño que parezca.

A mi hermana Yara y a mi sobrino Diego "Gobish san" por ser tanto inspiración como motor para hacer las cosas, por apoyarme por quien soy y sacarme una sonrisa cuando lo necesito, por recordarme lo bello de la vida y lo simple que puede ser. Por el infinito amor que me tienen, y por estar ahí para mí siempre.

A Verónica Rangel Tapia mi pareja, por acompañarme y apoyarme en cada cosa que he realizado en los últimos 3 años, por hacer equipo conmigo. Por motivarme y ayudarme a levantarme todas las veces que fue necesario, a recordarme las prioridades que hay que tener. Por recordarme la humildad y el disfrute de la vida ante cosas sencillas. Por compartir conmigo su tiempo, por amarme y permitirme amarle.

A mi grupo más cercano de amigos en la universidad Isabella, Monserrat, Karina, América, Diana, Abraham, Brenda y Adriana por convertirse en mis hermanas leonesas, por todos esos consejos, esos momentos de risa y su incondicional apoyo. Por estar en las buenas y aún más en las malas.

¡A la memoria de mi tía Gloria quien fue un pilar importante para el inicio de mi vida como "puma" quien me guio por la ciudad de México, quien me ayudó a reencontrar el camino de la amistad y a descubrir que la lectura de lo que más te apasiona expande tu mente de manera infinita, que comer un espagueti con salsa prego puede transformarse en el mejor momento para charlar de todo y que el ánimo se recupere...! te amo tía! ¡y te extraño! Un abrazo hasta el cielo... donde sé que gritaras el goya conmigo... lo logre... lo logramos.

A mis tías Cinthya, Ligia y Carolina por brindarme su apoyo, por cuidarme, por enseñarme tanto de la vida como de la escuela y mostrarme la belleza de ser sangre azul y piel dorada.



"[...]llegará el día en que lo imposible se hará de hecho posible, más aún, natural"

Eugen Herrigel
El Zen en el arte del tiro con arco



ÍNDICE

Contenido

AGRADECIMIENTOS	2
DEDICATORIAS	4
ÍNDICE	6
Contenido	6
Resumen:	8
Palabras clave:	8
INTRODUCCIÓN:	9
CAPÍTULO 1.....	10
ANTECEDENTES.....	10
1.1 Marco teórico	11
1.1.1 Fisioterapia:	11
1.1.2 Fisioterapia Deportiva	11
1.1.3 Lesiones deportivas	12
1.1.4 Tipos de lesiones	12
1.2 Tiro con arco.....	13
1.2.1 Historia del tiro con arco.	13
1.2.2 El tiro con arco como deporte	14
1.2.3 Tiro con arco deporte ZEN.....	14
1.2.3 Requerimientos físicos de un arquero.....	20
CAPÍTULO 2.....	26
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
2 Planteamiento del problema:	27
2.1 Pregunta de investigación.....	28
2.2 Justificación.....	28
2.3 Objetivos de investigación	29
2.3.1 Objetivo general.....	29
2.3.2 Objetivos específicos	29
.....	30
CAPÍTULO 3.....	30
METODOLOGÍA	30
3 Metodología	31
3.1 Palabras clave utilizadas:.....	31
3.2 Criterios de inclusión:.....	31



3.3 Criterio de exclusión:	31
CAPÍTULO 4.....	33
RESULTADOS	33
4 RESULTADOS:.....	35
4.1 Análisis de datos.....	43
4.1.1 Incidencia de lesiones en el tiro con arco.....	44
4.1.2 Lesiones que se reportaron en el tiro con arco	46
4.1.3 Componente anatómico del cuerpo que presenta más lesiones en el tiro con arco	46
4.1.4 Segmento anatómico que presenta más lesiones en el tiro con arco	47
4.1.5 Factores extrínsecos e intrínsecos que provocan lesiones en el tiro con arco	49
4.1.6 Factores que favorecen a la prevención de lesiones en el tiro con arco.....	49
4.1.7 Riesgo de sesgo	50
Discusión:	51
CAPÍTULO 5.....	52
CONCLUSIONES	52
5 Conclusión	53
6 referencias.....	54



Resumen:

Introducción: El tiro con arco es un deporte poco estudiado pero que del 2012 a la actualidad ha presentado un aumento en la demanda de practicantes, se conceptualiza como el único deporte Zen y entra en la categoría de arte y precisión.

Justificación: El tiro con arco es un deporte que debe ser estudiado desde el ámbito de la fisioterapia para poder brindar una mejor atención a las lesiones del arquero.

Objetivos: Identificar las lesiones que presentan los practicantes de tiro con arco en general, así como describir los mecanismos de lesión, establecer el segmento anatómico más afectado, conocer los riesgos intrínsecos y reconocer los riesgos extrínsecos que favorecen a las lesiones que se presenten.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática con base en los lineamientos PRISMA. Las bases de datos consultadas fueron PubMed, Cochrane Library, Eric, Scielo y Dialnet utilizando las palabras clave Archer injury, Archery injuries, injuries sport, lesiones en el arquero, lesiones en el tiro con arco y lesiones deportivas, así como los operadores booleanos "AND" y "OR". Los criterios de inclusión se simplificaron en solo cumplir con la mención de las lesiones presentes en el tiro con arco ya que se encontraron pocos resultados se descartaron las limitantes de años de publicación tamaño de muestras y niveles de competencia o factores demográficos.

Resultados: Las muestras poblacionales de arqueros comparados con otros deportes es baja, también se observó que hay una desigualdad en la conceptualización de lesión deportiva referente a cómo las evalúan, clasifican y diagnostican por lo que los resultados tienen un sesgo en el reporte de las lesiones ya que algunos autores no consideraron las lesiones traumáticas agudas como abrasiones en el antebrazo y eso causó que la muestra de lesión fuera menor haciendo parecer que son pocos los arqueros que sufren lesiones. Sin embargo, los que consideraron lesiones tanto agudas como crónicas pudieron determinar que la mayor cantidad de lesiones agudas se presenta en principiantes mientras que las lesiones crónicas son por sobreuso y se presentan en arqueros con más experiencias. La principal región donde se presentan las lesiones es en los miembros superiores, pero eso no significa que los demás segmentos corporales no las presenten.

Conclusión: Es necesario hacer estudios más específicos de las lesiones de los arqueros, así como la unificación del concepto de lesión deportiva para un mejor análisis de los factores que influyen en la presencia de las lesiones y mejorar la calidad de la prevención de estas.

Palabras clave:

Lesiones deportivas, Tiro con arco /Archery, fisioterapia deportiva, lesiones en el tiro con arco Archery injuries.



INTRODUCCIÓN:

El tiro con arco es un deporte competitivo de arte, coordinación y precisión que data de la prehistoria y constituye un espectáculo que demuestra una belleza incomparable, rodeado del mito que dice que es de fácil ejecución y sus prácticas son como juegos. (Ledesma, 2008) Además de ser considerado el único deporte Zen. (Herrigel, 2007)

Es tan antiguo que no se puede determinar exactamente dónde y cuándo surgió, sin embargo, si se puede determinar lo importante que fue para la evolución del hombre, tan importante como la invención de la rueda y el descubrimiento del fuego, porque permite a la civilización mejorar la técnica de cacería y realizarla a distancia de una manera más efectiva y segura, el arco y la flecha significaron un instrumento cuyo invento marcó un punto culminante en el desarrollo del hombre primitivo. Es “el tránsito al estadio superior del salvajismo.” (Ledesma, 2008)

Con el pasar de los años se volvió el arma principal de defensa y ataque de múltiples civilizaciones, llegando a tal grado de importancia que todos estaban obligados a practicar la arquería. Después de la aparición del arma de fuego pasó a ser practicado solo como deporte.

Actualmente, el tiro con arco es un deporte olímpico oficial, sin embargo, siempre ha sido un deporte minoritario, por lo que es un deporte poco investigado. (Lima y Rodríguez, 2019)

Por lo tanto, como fisioterapeuta, en este trabajo se recopilará información sobre las lesiones más frecuentes que un arquero puede presentar y servir así de base para desarrollar técnicas de evaluación y prevención de lesiones en este deporte de competición.



CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES



1.1 Marco teórico

1.1.1 Fisioterapia:

Los fisioterapeutas reciben diferentes nombres a lo largo del mundo: en muchos países les llaman fisioterapeutas, en algunos otros tienen su propia versión de la palabra, como kinesiólogo, pero todos son parte de la misma profesión. (Lois, 2004 y WCPT, 2022)

Según la WCPT *“Los fisioterapeutas brindan servicios que desarrollan, mantienen y restauran el máximo movimiento y capacidad funcional de las personas. Pueden ayudar en cualquier etapa de la vida, cuando el movimiento y la función se ven amenazados por el envejecimiento, lesiones, enfermedades, trastornos, afecciones o factores ambientales. Ayudan a las personas a maximizar su calidad de vida, observando aspectos físicos, psicológicos, emocionales y sociales. Trabajan en la salud las esferas de promoción, prevención, tratamiento/intervención y rehabilitación”* (WCPT, 2022)

Además, la AMEFI agrega que *“La Fisioterapia se ocupa de potencializar y maximizar la calidad de vida, identificando y tratando las alteraciones del movimiento dentro de los ámbitos de promoción, prevención, tratamiento y/o intervención, habilitación y rehabilitación. Para lograr el bienestar físico, psicológico, emocional, y social por medio del trabajo interdisciplinario, con enfoque transdisciplinario y la interacción entre el Fisioterapeuta y/o Terapeuta Físico, los pacientes / clientes, otros profesionales del equipo de salud, las familias y comunidades, dentro de un proceso en donde se evalúa, se fijan objetivos y se acuerdan los procedimientos de atención utilizando el conocimiento y habilidades únicas y propias de los Fisioterapeutas.”* (AMEFI, 2022)

1.1.2 Fisioterapia Deportiva

La fisioterapia deportiva es la rama que se enfoca a la población que practica de manera regular algún deporte, sin importar si la práctica es a nivel inicial o de alto rendimiento. Sus principales ejes constan de la prevención de las lesiones al momento de realizar la práctica deportiva o en su defecto si la lesión ya se presentó entonces el trabajo se centra en la recuperación y reinserción a la actividad deportiva. (Ibáñez, 2022)

La principal diferencia entre la fisioterapia convencional y deportiva es que la deportiva se enfoca en aplicar todos los conocimientos del fisioterapeuta con el fin de lograr prevención y tratamiento en el deporte. Teniendo un especial interés en los gestos técnicos del deportista para poder recuperarlos y/o eficientizarlos. (Galván et al, 2018 y Vázquez, 2011)



1.1.3 Lesiones deportivas

Una lesión deportiva es aquella que se produce durante la práctica de un deporte (Galván, et al 2018 y Guerra, 2004) o un ejercicio determinado, no por ello se debe prescindir de realizarlo. Lo ideal es evitar que la lesión se produzca por lo cual es importante vigilar al deportista en todos los niveles tanto niños como ancianos. (Guerra, 2004)

Cuando hay una lesión la rehabilitación tiene un porcentaje elevado de actuación para la recuperación del deportista, por lo que es importante incluirla en el equipo multidisciplinario (Guerra, 2004)

1.1.4 Tipos de lesiones

“Lesión es un término que se aplica a todos los procesos que cursan con una destrucción o alteración de la integridad de un tejido o parte del organismo. Cuando estos procesos ocurren durante la práctica de actividad física o deporte, se habla de lesión deportiva” (Galván et al, 2018)

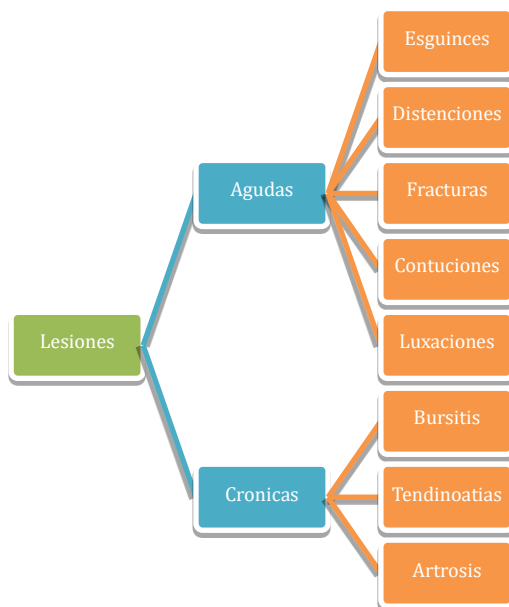


Figura 1 Lesiones y ejemplos básicos (Original basada en Guerra 2004)

Pueden producirse de dos maneras la primera es que la fuerza lesionante se presente a manera de un trauma único e instantáneo donde el cuerpo humano por el movimiento y la velocidad que desarrolla se lesiona a sí mismo con un choque ya sea con otro cuerpo contra el piso o contra un objeto y a esto le llamamos lesión aguda. O bien, que la segunda es que se desarrolle durante un espacio de tiempo prolongado a través de microtraumatismos por movimientos repetitivos y eso a la larga crea una lesión, a estas lesiones las conocemos como crónicas. (Rosas, 2011)

Usualmente las lesiones agudas presentan dolor intenso e inflamación y dificultan el movimiento mientras que las crónicas presentan inflamación que persiste durante un tiempo largo y el dolor se presenta aun en situaciones de reposo. (Rosas, 2011)



1.2 Tiro con arco

El tiro con arco se puede definir como: el arte, práctica o destreza en el uso de un arco y flechas para la caza, la guerra o el deporte (CONADE 2003) demostrando una belleza incomparable en su ejecución (Ledesma,2008) clasificándose, así, como uno de los deportes de “arte y precisión”, (Echavarría, 2019)

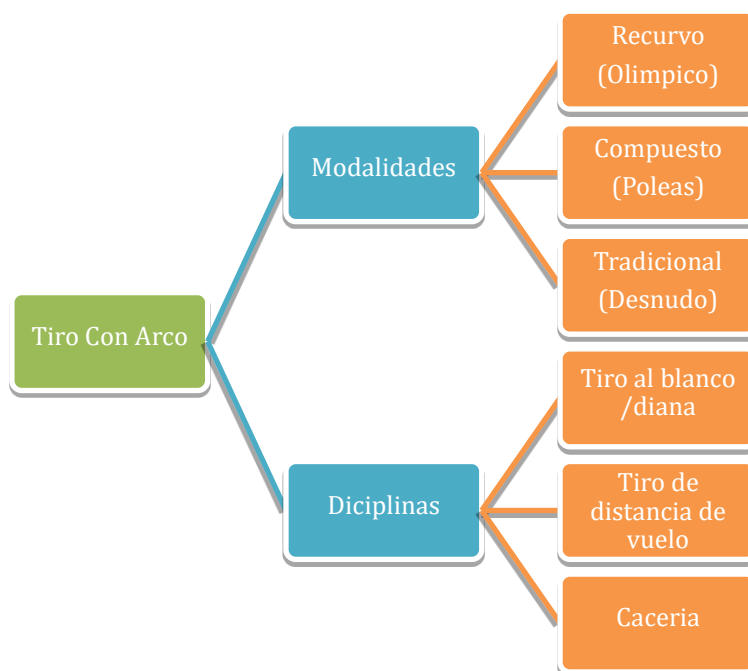


Figura 2 Diciplinas del tiro con arco (original basado en World Archery 2022)

1.2.1 Historia del tiro con arco.

El tiro con arco es el deporte más antiguo que se conoce, su origen se puede remontar sin exactitud a hace 40,000 años (Hidalgo, 2012) ha sufrido muy pocas innovaciones a lo largo de su historia, además es considerado el único deporte Zen. (Herrigel, 2007) Ha sido muy poco explorado en el mundo de la fisioterapia, por lo tanto, aunque existen estudios, no es siquiera comparable con la cantidad que existen para deportes como el fútbol y el basquetbol.

Sin embargo, del 2012 a la actualidad, en el país, se ha presentado un aumento en la demanda de la práctica (La razón, 2012) por lo que también es importante aumentar la investigación referente a este deporte con la finalidad de mejorar la práctica deportiva y la atención que estos deportistas necesitan para disminuir la prevalencia de lesiones y aumentar la calidad en la prevención de éstas.

El aumento de la población interesada en el deporte por razones de salud y estética ha provocado que las lesiones por esta razón también aumenten. Al momento de realizar las búsquedas podemos darnos cuenta de que hay bastos estudios que nos hablan de las lesiones en general,



pero son pocos los que nos hablan de las lesiones más frecuentes en la población de arqueros en concreto.

1.2.2 El tiro con arco como deporte

El tiro con arco como deporte amateur ha sido popular desde hace mucho tiempo, particularmente en Inglaterra. El torneo de tiro con arco más antiguo, celebrado ininterrumpidamente y aún existente, conocido como Ancient Scorton Arrow, se inició en Yorkshire en 1673; en 1781 se fundó la royal Toxophilite (en griego, toxon, “arco”; philos, “amante”, “amigo”) Society, para impulsar este deporte. (CONADE, 2003 y Sayers, 2018)

Este deporte formó parte de los juegos olímpicos de 1900,1904,1908 y 1920. Luego se interrumpió, hasta que de nuevo volvió a ser deporte olímpico, para hombres y mujeres. En los juegos olímpicos de Múnich de 1972 (Montero, 2014) y fue modernizado en 1992 para aumentar el interés. (Arco Santander, 2020)

1.2.3 Tiro con arco deporte ZEN

Para entender este punto primero debemos entender el concepto de “Zen” que según la RAE se define como contemplación o meditación. También la describe como una escuela budista que tiende a alcanzar la iluminación espiritual mediante la meditación que no se someten al conocimiento intelectual y a sus conceptos. (RAE, 2023)

En el caso de tiro con arco como deporte Zen podemos entenderlo como que se trata de ejercitar la conciencia que ha de relacionarse con la realidad, de armonizar lo consciente con el inconsciente. Por lo tanto, el arquero y el blanco dejan de ser dos objetos opuestos y se transmutan en una realidad única. (Herrigel, 2007)

1.2.2.1 Tiro con arco recurvo:

El arco recurvo es la evolución y modernización del arco tradicional, las ramas superior e inferior se curvan alejándose del arquero, dándole una forma de “S” por eso recibe el nombre de “recurvo”. Este arco es el que se utiliza en las olimpiadas como se muestra en la imagen 1. (World Archery, 2022)

Para disparar un arco recurvo el arquero debe sostener la empuñadura, levantar los brazos hasta la altura de los hombros y jalar la cuerda hacia la cara con los dedos. Mientras está abierto el arco debe apuntar al objetivo a través de la mira y relajar y abrir los dedos para soltar la cuerda y así liberar la flecha. Transmitiendo la energía acumulada en los brazos y ramas hacia la flecha a través de la cuerda, (World Archery, 2022) lanzándose al objetivo a una velocidad de hasta 240 Km/h. (CONADE, 2008). Abrir un arco recurvo puede requerir de 20 kg (50 lbs) de fuerza (World



Archery, 2022) y pueden pesar entre 11 y 27 kg (Enciclopedia visual, 2016) dependiendo del equipo y materiales de fabricación.

El arco recurvo moderno se construye a base de materiales de tecnología avanzada, que incluyen fibra de carbono laminada y espuma de carbono para la elaboración de las ramas, también existen fabricantes que agregan materiales naturales como el bambú. Para el maneral o mango del arco se utiliza aluminio o fibra de carbono. (World Archery, 2022)

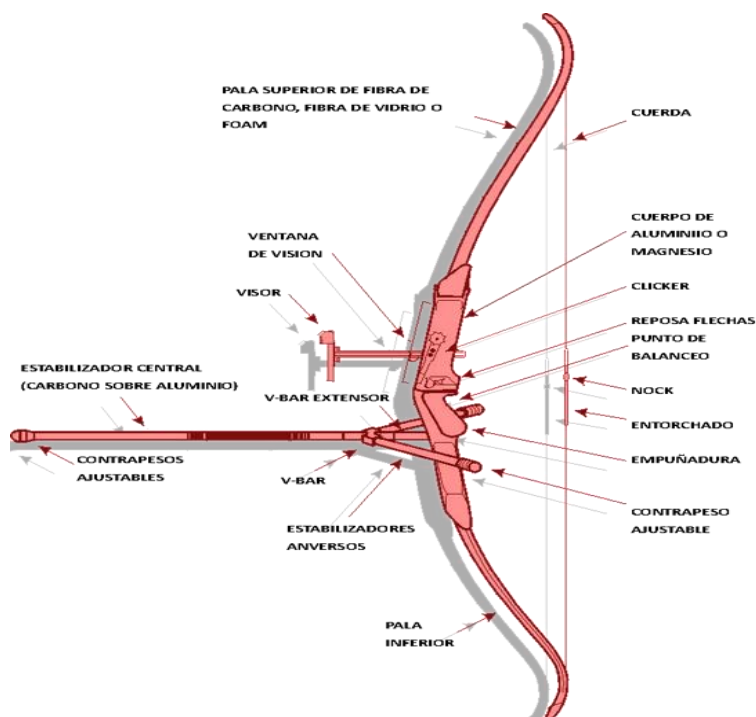


imagen 1. Arco recurvo y sus partes (arco Santander, 2020)

1.2.2.2 Tiro con arco compuesto

El arco compuesto se inventó en la década de los 60's (Albiol, 2017) la primera patente fue desarrollada por Holles Wilbur Allen y el fabricante Tom Jeggings el 23 de junio de 1966 en EE. UU. No. Publicación: US 3486495. (Albiol, 2017) Fue creado como una pieza de equipo de tiro con arco más eficiente mecánicamente. Este arco utiliza un sistema de palanca de poleas y cables que permite una mayor velocidad y precisión en el tiro comparado con cualquier otro tipo de arco. (World Archery, 2022)

El arco compuesto se incluyó por primera vez en el programa de campeonatos mundiales de tiro con arco en 1995. Se ha incluido igualmente con el arco recurvo a la copa mundial de tiro con arco de Hyundai desde su lanzamiento en 2006, figurando también en el programa de juegos mundiales. (World Archery, 2022)



Un arquero que utiliza el arco compuesto debe jalar la cuerda hacia atrás hasta sentir el tope mecánico que la polea brinda, utilizando un apoyo de sujeción y liberación (soltador), la fuerza necesaria para tirar de la cuerda va disminuyendo conforme se va abriendo el arco. El arquero apuntó a la diana a través de la mira (ampliada en comparación con la del recurvo) y cuando está listo activa el soltador para transmitir la energía almacenada en las ramas y los cables tensos a la flecha y esta salga disparada al objetivo. (World Archery, 2022)

Abrir un arco compuesto de competencia puede necesitar de hasta 28 kg (60 lbs) de fuerza, aunque una vez abierto totalmente el peso para mantenerlo abierto puede disminuir a tan solo 6 kg (13 lbs) de fuerza, y una flecha disparada desde este arco puede alcanzar más de 350 kph. (World Archery, 2022)

Los arcos compuestos modernos se fabrican con materiales avanzados tecnológicamente como son la fibra de carbono y el aluminio (imagen 2). El equipo se prueba rigurosamente dado que deben permanecer bajo una tensión significativa incluso cuando no se están usando y deben soportar la fuerza del disparo. (World Archery, 2022)

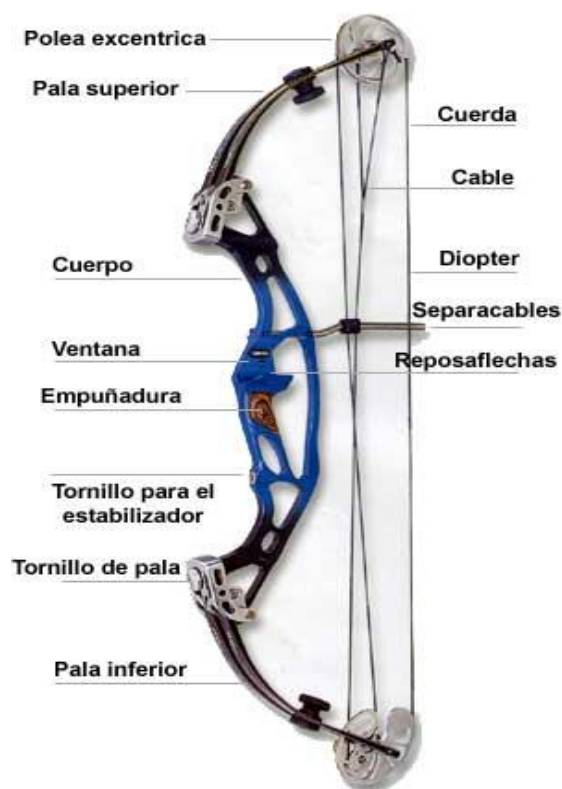


Imagen 2, Arco compuesto y sus partes (Arco Santander, 2020)



1.2.2.3 Arco desnudo/ tradicional:

El arco desnudo es una modalidad básica del recurvo, utiliza los mismos materiales, pero no permite el uso de accesorios para estabilizar o apuntar (imagen 3). (World Archery, 2022)

Esta modalidad se incluye en el programa del primer campeonato mundial de tiro con arco en 1969 y ha permanecido en el programa de juegos mundiales desde 1985. Las reglas de tiro con arco desnudo se reconocieron sólo para el tiro con arco de campo y 3d hasta 2020, al mismo tiempo se reconoció para el tiro a la diana. (World Archery, 2022)



Imagen 3 Arco desnudo (Arco Santander 2020)



1.2.2.4 Tiro al blanco o a la diana:

Esta es la modalidad utilizada para la competencia de las olimpiadas.

A las pruebas principales de un torneo de tiro con arco se le conoce como rounds o rondas, la distancia olímpica es de 70m como se muestra en la imagen 4 (FEDERARCO y FITA, 2003 y World Archery, 2022), pero dependiendo de la modalidad puede ir desde 10 m hasta 100m. Al principio de las rondas hay un total de 64 arqueros y la cantidad de flechas que se tira en olimpiada en ronda clasificatoria es de 72 flechas por arquero, a partir de aquí se selecciona a los de mayor puntaje, para las finales se tira 6 rondas de 4 flechas y tienen máximo 40 segundos para tirar cada flecha. (Arco Santander, 2020 y CONADE, 2008)

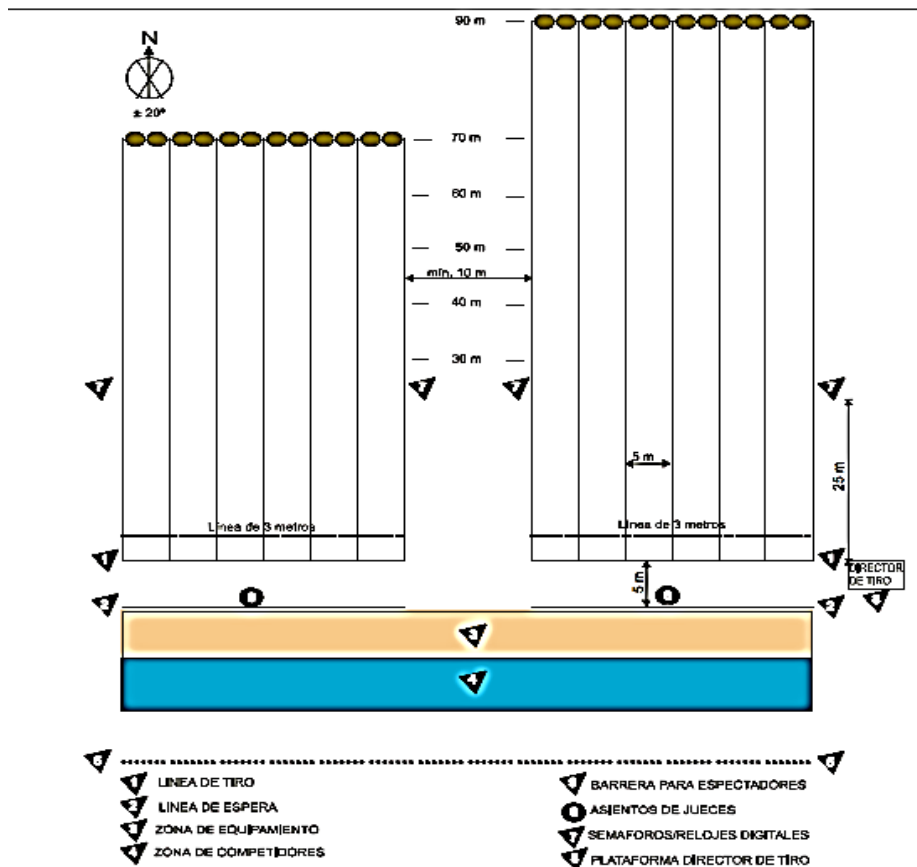


Imagen 4 Disposición del campo de tiro (World Archery, 2022)

Las dianas, también conocidas como carátulas, están hechas de papel y sujetadas en una estera o paca. La diana es circular y tiene una serie concéntrica de anillos alrededor de un centro sólido. (CONADE, 2003) el ancho de cada anillo es de 6.1cm (CONADE,2008) y se coloca a una altura de 1,3 m sobre el suelo (imagen 5). (CONADE, 2003; CONADE, 2008; Federarco y FITA, 2003 y World Archery, 2022)



Extendiéndose hacia afuera desde el centro, los colores de los anillos son: oro, rojo, azul, negro y blanco. (CONADE, 2003 y CONADE, 2008) Los anillos tienen asignados valores, en puntos, para las flechas que impactan en ellos; el valor varía desde 10 (en el anillo central de color oro), hasta 1 como se muestra en la imagen 5 (en la parte de fuera del anillo blanco). (Arco Santander 2020, CONADE 2003, CONADE 2008; WAF, 2021) se puede realizar en interiores (indoor) (imagen 7), exteriores (imagen 6) (outdoor), y en individual o por equipos. (CONADE, 2003)

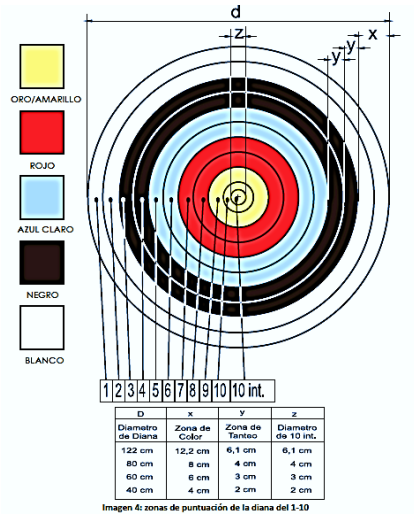


Imagen 5 La diana (World Archery 2022)

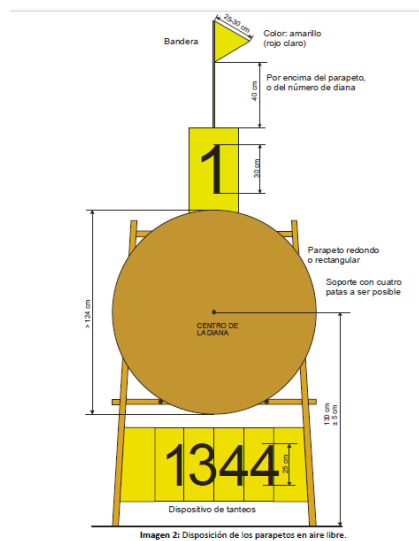


Imagen 6 Disposición de la paca outdoor (World Archery 2022)



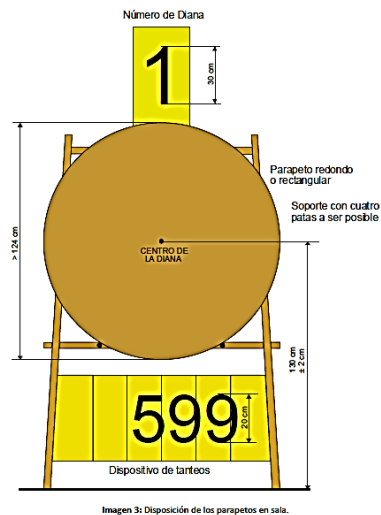


Imagen 3: Disposición de los parapetos en sala.

Imagen 7 Disposición de la paca indoor (World Archery 2022)

1.2.2.5 Caza

El tiro con arco de caza puede realizarse en campo y con los permisos necesarios y en áreas designadas para la práctica de cacería de animales por ejemplo venado. En otra opción hay modelos 3D de animales que se colocan a diferentes distancias y pueden ser fijos a móviles con el fin de simular una cacería real. (CONADE, 2003)

1.2.2.6 Distancia de vuelo:

Consiste en disparar una flecha donde el ganador es aquel que pueda alcanzar la mayor distancia posible. Aquí la precisión del tiro no es tan relevante. (CONADE, 2003)

1.2.3 Requerimientos físicos de un arquero

El Tiro con Arco es un deporte estático, teniendo como elemento fundamental la correcta postura para iniciar el gesto deportivo que involucra varios pasos como el pretensado, el anclaje, toma de puntería y disparo realizados de manera fluida y continua. Las valencias físicas que se deben entrenar son: resistencia, fuerza, equilibrio, coordinación, elasticidad y ubicación en tiempo y espacio, acompañadas de la práctica de ejercicios de control mental. (Cirigliano, 2019)

En Tiro con Arco se debe trabajar la fuerza en general para lograr una postura correcta logrando una estabilidad entre el CORE y la columna vertebral a través del equilibrio muscular de los músculos del tronco y cadera. En cuanto a la fuerza específica el trabajo debe estar dirigido a los miembros superiores, hombros y espalda, que son los más exigidos durante la práctica del deporte. (Federarco y FITA, 2003; Hernández, 2021 y Lima, 2020)



1.2.3.1 Técnica: puesta en posición y disparo:

El arquero debe posicionarse sobre la línea de tiro con los pies alineados a lo ancho de los hombros. Sin tensar el arco debe elevar los brazos a la altura de los hombros, mirar hacia el objetivo, traccionar la cuerda hasta que la mano se posicione a la altura del mentón y la cuerda toque la punta de la nariz. Cuando el tiro sea decidido habrá que aumentar la tensión de la cuerda y al mismo tiempo relajar los dedos para que la cuerda se libere y produzca el tiro. Imagen 8 (CONADE, 2008; Enciclopedia MARCA, 2016; Federarco y FITA, 2003 y World Archery, 2022)

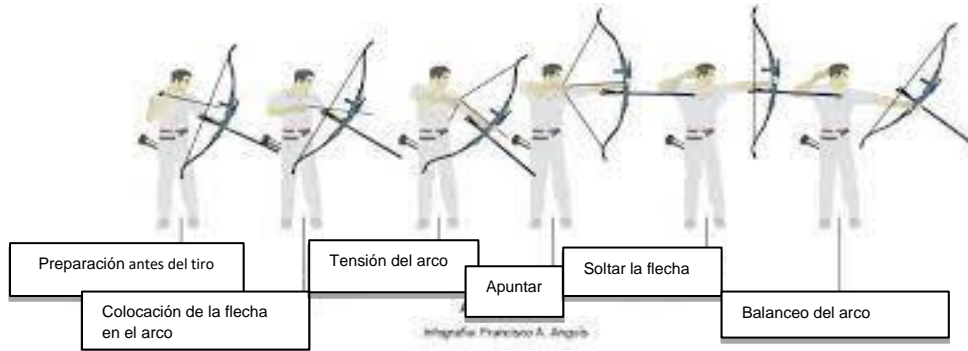
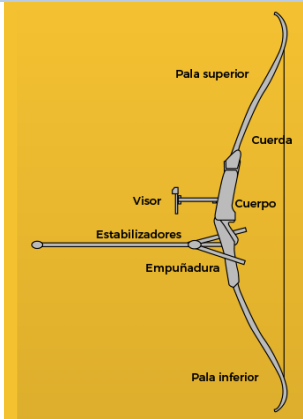

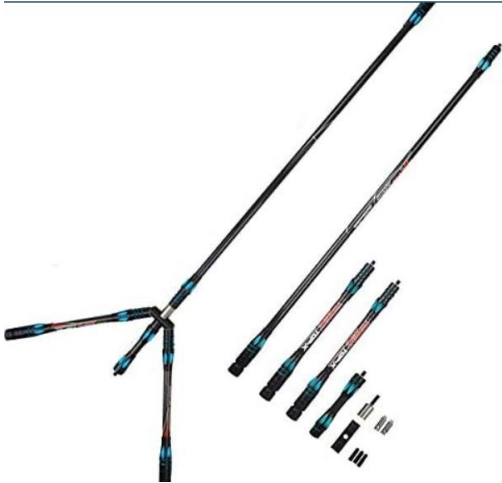


Imagen 8 Posicionamiento del arquero (Enciclopedia visual, 2016)



Tabla 1 Descriptiva del equipo básico del arquero (Enciclopedia Visual, 2016)

Equipamiento básico:	
	<p>Arco: Es el arma impulsora que se utiliza para disparar las flechas a una diana u objetivo distante</p>
	<p>Mira: Sirve para marcar el punto de referencia que el arquero debe alinear con la diana para poder acertar en el blanco con la mayor precisión posible.</p>
	<p>Estabilizador: Su función principal es recibir y disminuir las vibraciones al momento de liberar la flecha, así como dar equilibrio y balance al arco para que el tiro sea más suave y por lo tanto más efectivo.</p>





Dragonera /brida: sirve para sujetar el arco y evitar que caiga al soltarlo



Flecha: es el proyectil que se dispara con el arco, está compuesta por una punta, un astil y un emplumado que normalmente es de 3 plumas.



Protector de antebrazo: pieza anatómica usualmente de plástico atada al brazo con cintas, que evita que el arquero se lastime con la cuerda después de soltar la cuerda



Dactilera/ Tab: protege los dedos del arquero cuando tira de la cuerda





Peto/ Pechera: rejilla tupida que evita que el cuerpo o la ropa del arqueador obstaculice la cuerda en el momento que la suelta. también protege al arquero.



Carcaj: funda de cuero, tela o plástico abierta por arriba que sirve para guardar y transportar las flechas habitualmente los arqueros lo usan sujeto a la cintura.



Tabla 2 Categorías existentes en Tiro con Arco (Federación tiro con arco Murcia, 2020)

MARZO 2020

CATEGORÍA	DIVISIÓN	EDAD	ROUND CLASIFICATORIO EN SALA			ROUND 1440 AIRE LIBRE			ROUND CLASIFICATORIO AIRE LIBRE					
			DISTANCIAS	FLECHAS	DIANA	DISTANCIAS	FLECHAS	DIANA	DISTANCIAS	FLECHAS	DIANA			
MENORES 14 AÑOS	RECURVO	Hasta los 14 años	18 m. (H y M)	60	80 cm. reducida	50 m. (H)	36	122 cm.	40 m. (H y M)	72	122 cm.			
						40 m. (M)	36	122 cm.						
						30 m. (H y M)	36	80 cm. reducida						
	COMPUESTO					80 cm. reducida X es el 10	50 m. (H)	36				80 cm.	50 m. (H y M)	80 cm. reducida
							40 m. (M)	36				80 cm.		
							30 m. (H y M)	36				80 cm. reducida		
CADETE	RECURVO	Hasta los 17 años	18 m. (H y M)	60	Triple vertical	70 m. (H)	36	122 cm.	60 m. (H y M)	72	122 cm.			
						60 m. (H y M)	36	122 cm.						
						50 m. (M)	36	122 cm.						
	COMPUESTO					80 cm. reducida	50 m. (H)	36				80 cm. reducida	50 m. (H y M)	80 cm. reducida
							40 m. (M)	36				80 cm. reducida		
							30 m. (H y M)	36				80 cm. reducida		
JÚNIOR	RECURVO	Hasta los 20 años	18 m. (H y M)	60	Triple vertical	90 m. (H)	36	122 cm.	70 m. (H y M)	72	122 cm.			
						70 m. (H y M)	36	122 cm.						
						60 m. (M)	36	122 cm.						
	COMPUESTO					80 cm. reducida	50 m. (H y M)	36				80 cm. reducida	50 m. (H y M)	80 cm. reducida
							30 m. (H y M)	36				80 cm. reducida		
SÉNIOR	RECURVO	18 m. (H y M)	60	Triple vertical	90 m. (H)	36	122 cm.	70 m. (H y M)	72	122 cm.				
					70 m. (H y M)	36	122 cm.							
					60 m. (M)	36	122 cm.							
	COMPUESTO				80 cm. reducida	50 m. (H y M)	36				80 cm.	50 m. (H y M)	80 cm. reducida	
						30 m. (H y M)	36				80 cm. reducida			
SÉNIOR	ESTÁNDAR	18 m. (H y M)	60	80 cm. reducida				50 m. (H y M)	36	122 cm.				
								30 m. (H y M)	36	122 cm.				
SÉNIOR	INSTINTIVO	18 m. (H y M)	60	80 cm. reducida				30 m. (H y M)	72	80 cm. completa				
	LONGBOW	18 m. (H y M)	60	80 cm. reducida						122 cm.				
SÉNIOR	DESNUDO	18 m. (H y M)	60	40 cm. completa				50 m. (H y M)	72	122 cm.				
VETERANO	RECURVO	50 años o más	18 m. (H y M)	60	Triple vertical	70 m. (H)	36	122 cm.	60 m. (H y M)	72	122 cm.			
						60 m. (H y M)	36	122 cm.						
						50 m. (M)	36	122 cm.						
	COMPUESTO					80 cm. reducida	50 m. (H)	36				80 cm. reducida	50 m. (H y M)	80 cm. reducida
							40 m. (M)	36				80 cm. reducida		
							30 m. (H y M)	36				80 cm. reducida		



CAPÍTULO 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



2 Planteamiento del problema:

El tiro con arco a pesar de ser muy antiguo es un deporte poco estudiado por lo que hay poca información y documentación referente a él.

Durante mi experiencia de 5 años como practicante de tiro con arco pude vivir la exigencia que requiere el deporte haciendo a un lado la idea de que era fácil de realizar y cayendo en cuenta de lo poco conocido que es el deporte a pesar de tener presencia en competencias de nivel mundial como lo son las olimpiadas.

Así mismo, durante la práctica pude obtener datos de los arqueros de la UNAM, que no han sido reportados hasta ahora, de diferentes lesiones con mayor incidencia en hombro, por lo que una vez que entre a la licenciatura de fisioterapia pude percatarme de que tenían mayor importancia de la que se les daba y que además causaban secuela de las cuales los mismos arqueros no éramos conscientes y por lo tanto, no se les brindaba la atención necesaria, ni siquiera se realizaban sesiones que permitieran la prevención de dichas lesiones. Eso motivó esta investigación. Además, en México Basado en datos de la UNAM no publicados hasta ahora, existe una alta incidencia de lesiones de hombro no reportadas las cuales fueron la motivación para generar esta investigación. No existen datos estadísticos sobre México en este deporte. Este estudio se hizo con datos internacionales y se planea detectar cuales son las lesiones que se pueden presentar en el tiro con arco.

Así que como base para mayores investigaciones formuló la pregunta inicial.



2.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las lesiones más frecuentes que se presentan en el tiro con arco a nivel mundial y en las diferentes categorías existentes?

2.2 Justificación

Las lesiones deportivas se presentan comúnmente durante la práctica, por lo tanto, en el momento en que la población aumenta la práctica deportiva también lo hacen las lesiones que se producen, estas lesiones comúnmente se presentan en el sistema músculo esquelético por lo que se considera que un especialista de esta anatomía sea el responsable de atender dichas lesiones. (Olmo, 2000)

Por lo tanto como fisioterapeutas (especialistas en biomecánica y anatomofisiología del sistema músculo esquelético) se considera esencial realizar una estadística de los datos recopilados a lo largo de varios años para determinar de una manera más precisa las lesiones que un arquero presenta con mayor frecuencia y poder así abordar de una mejor manera su prevención (Casals y Finch, 2016) y en el caso de ocurrir una lesión aumentar la calidad de tratamiento para la mejor recuperación del paciente deportista practicante de tiro con arco, además cabe señalar que al ser un deporte poco común comparado con otros como el soccer básquet o box, etc.

Hay muy poca información sobre sus lesiones y tratamientos por lo que este estudio servirá de base para ampliar el conocimiento y el campo de investigación de la fisioterapia en el tiro con arco.

Este estudio es una revisión bibliográfica sistematizada cuyo fin es recaudar los datos necesarios para evidenciar las principales lesiones que el arquero presenta en diferentes niveles de competición y facilitar la recuperación de los arqueros.



2.3 Objetivos de investigación

2.3.1 Objetivo general

- Identificar las lesiones que presentan los practicantes de tiro con arco a nivel mundial y en todas las categorías por edad para poder mejorar la atención fisioterapéutica especializada en el deporte

2.3.2 Objetivos específicos

- Describir los hallazgos en artículos científicos relacionados a los mecanismos de lesión más comunes al realizar la práctica deportiva de tiro con arco para poder analizarlos y describir las técnicas que se proponen para una mejor prevención y tratamiento.
- Establecer el segmento anatómico más afectado en practicantes de tiro con arco para poder enfatizar el trabajo fisioterapéutico y brindar un mejor tratamiento,
- Conocer los riesgos extrínsecos que pueden propiciar una lesión en la práctica del tiro con arco para poder implementar mecanismos preventivos,
- Reconocer factores intrínsecos de la practicar tiro con arco para poder trabajar en ellos y mejorar la prevención de lesiones,



CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA



3 Metodología

Se realizó un estudio transversal a través de una revisión bibliográfica sistematizada con los lineamientos PRISMA como la describe (M.J. Page, et al, 2021). Se llevó a cabo una búsqueda de artículos científicos en idioma español e inglés o portugués.

Se utilizó el buscador Google Académico, bases de datos PubMed, Cochrane, Library, Eric, SciELO y Dialnet en un periodo entre octubre 2021 y enero 2022.

No se puso fecha restrictiva o limitante en el buscador ya que la información de tiro con arco es relativamente poca y se consideró que la muestra final sería insuficiente. Los estudios se seleccionaron basándose en que presentaran estadísticas y/o descripciones de lesiones en practicantes de tiro con arco.

Un inconveniente que se presentó constantemente durante la búsqueda fue que al escribir “arquero” en los buscadores y bases de datos, los resultados arrojados eran referente a los “porteros” de fútbol soccer.

Sesgos: fallo por diferencia de años entre una publicación y otra, por la poca cantidad de artículos recopilados, también se utilizó la escala GRADE (Kirmayr et al, 2021) para evaluar la calidad de la información recopilada y el software online de GRADEpro

3.1 Palabras clave utilizadas:

Acher injury, archery injuries, injuries sport, lesiones en el arquero, lesiones en el tiro con arco, lesiones deportivas.

Operadores Booleanos “AND” y “OR”

3.2 Criterios de inclusión:

- Que los tipos de estudio sean Reportes de caso y estudios observacionales
- Que mostrará estadísticas o menciones de las lesiones presentes en el tiro con arco
- Que estuvieran en idioma: inglés, español o portugués
- Que fueran de libre acceso

3.3 Criterio de exclusión:

- Que no menciona ninguna lesión asociada al tiro con arco
- Que no fuera posible acceder al contenido completo del artículo
- Que no fuera posible obtener ningún tipo de información estadística o descriptiva de las lesiones mencionadas



Tabla 3. Relación de buscadores con artículos encontrados e incluidos

BÚSQUEDA	RESULTADOS TOTALES	EXCLUIDOS	INCLUIDOS
PUBMED	33	26	7
COCHRANE LIBRARY	21	21	0
ERIC	7	7	0
SCIELO	4	4	0
DIALNET	54	53	1
TOTAL	119	111	8

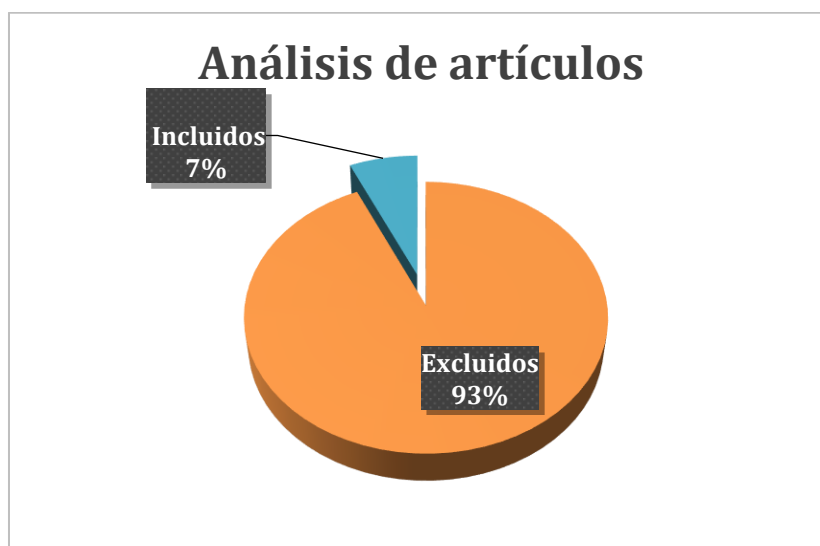


Fig 4 Gráfica que refleja el porcentaje de artículos incluidos en la revisión



CAPÍTULO 4

RESULTADOS



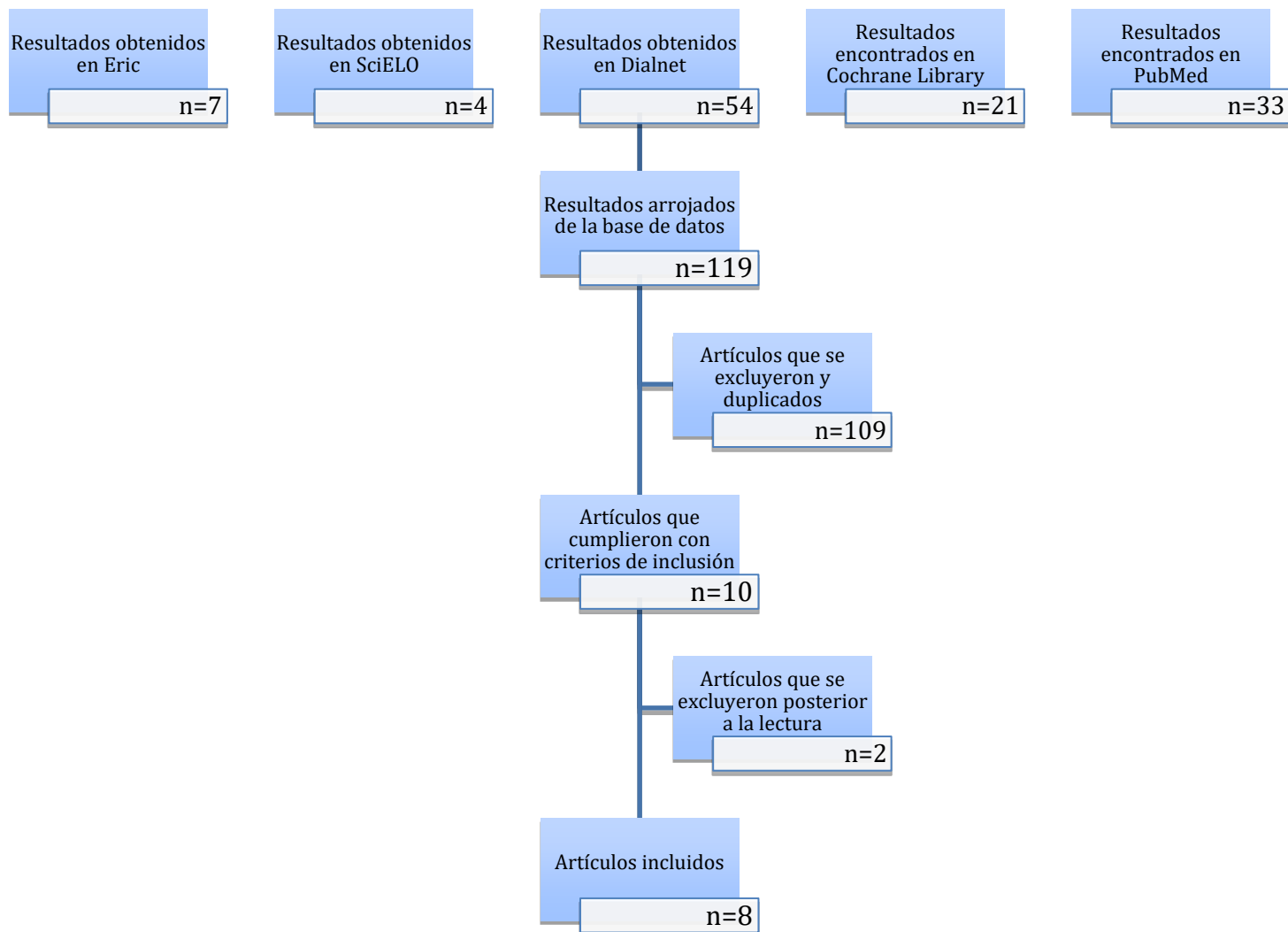


Fig.5 Diagrama de flujo de selección de artículos de acuerdo con las pautas de PRISMA



4 RESULTADOS:

Se obtuvieron un total de 119 artículos, de los que solo 8 fueron incluidos en el trabajo.

Tabla 4 Características de los estudios revisados con criterios PRISMA (M.J. Page et al, 2021)

*Solo se dan los resultados de los datos de tiro con arco que son los relevantes para este estudio.

Autor y año	Tipo de estudio	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusiones
Soligard & Steffen 2017 *	Cohorte prospectiva	n total =11282 n=128 arqueros	Se aplicó un sistema de vigilancia de lesiones y enfermedades en conjunto con el comité olímpico nacional y el departamento de atención médica de comité de tiro 2016, donde se les pidió reportar diariamente la ocurrencia o no de lesiones o enfermedades por las que fueran tratados los atletas.	1) total de lesionados 1011. Total, de arqueros lesionados y 3 2) Sólo el 2% de los arqueros presentó una lesión 3) 67% de las lesiones se presentó en la competencia y durante el entrenamiento de tiro con arco fue grave según la definición que brindaron los autores 1 4) Ninguna lesión en tiro con arco fue grave según la definición que brindaron los autores 1 5) 1 dislocación/subluxación 1 desgarro/distensión muscular 1 tendinopatía 6) Además, podemos agregar que la localización de las lesiones fue:	Es necesario adaptar las medidas preventivas a cada deporte La incidencia de lesiones en los arqueros participantes en rio 2016 es baja. Se espera que el estudio sirva de base para mejorar la práctica clínica y atención de lesiones en los deportistas élite.



1 columna cervical

1 hombro

1 muslo

Ledesma Beades, 2008	Análisis histórico técnico	No Aplica	Estudio histórico y técnico-metodológico sobre el tiro con arco	1) Lesiones más frecuentes en Hombro, brazo, espalda y cuello. 2) Contracturas musculares de deltoides trapecio y musculatura de cuello tendinitis de rotadores del hombro y Porción larga del bíceps alteraciones de la estática (hiperlordosis, pinzamientos intervertebrales principalmente I4-I5 y I5-s1) 3) Causados por técnica deficiente, entrenamiento intensivo, posición estática, incompetencia de CORE plano anterior Posición de tiro es descompensada.	Los arqueros necesitan una rutina de profilaxis que consiste en Uso de medios de protección, utilizar gorra y gafas, realizar un calentamiento adecuado, crioterapia y ejercicios de estiramiento y relajación.
Niestroj, 2018	Cohorte retrospectivo	n=62 arqueros (40 DM y 22 EM)	Estudio de cuestionario retrospectivo donde los participantes del campeonato	Los datos fueron analizados con estadística descriptiva y pruebas no paramétricas.	Los arqueros deben enfatizar en el perfeccionamiento de la técnica, así como trabajar en



			<p>nacional alemán indoor (DM) y campeonato europeo outdoor (EM) respondieron preguntas referentes a sus datos personales como edad y sexo, hábitos de entrenamiento, peso, experiencia en competición, y datos detallados sobre las lesiones presentadas en toda su carrera deportiva, ya fueran agudas o por sobreuso.</p>	<p>1) Experiencia no tuvo diferencia significativa entre ambos grupos. 2) 52 casos de uso excesivo y 6 de lesiones agudas 3) Lesiones por sobreuso 1° hombro del brazo de cuerda 2° brazo de arco Representando daño en tendones, ligamentos y articulaciones principalmente causadas por movimientos repetitivos bajo cargas y la inexactitud de la técnica 4) Lesiones agudas se presentaron en el brazo fueron solo hematomas y la causa mayor fue falla del equipo. 5) Ninguna lesión se consideró grave 6) Tasa de 0.00536 lesiones por cada 1000 horas de práctica.</p>	<p>fortalecer la musculatura general incluyendo estabilizadores del tronco y revisar las buenas condiciones del arco, así como el equipo complementario para garantizar también la mayor seguridad para el arquero.</p>
Shen-kai Chen et. Al. 2005	Estudio transversal	n= 393 arqueros =24	Se realizó un cuestionario para que los deportistas mencionaran si habían	Las lesiones descritas solo fueron incapacitantes por lo que no se tiene estadística de abrasiones o traumas	Según el análisis del autor la mayoría de las lesiones son por reincidencia



			<p>presentado alguna lesión, definiendo esta como cualquier problema físico que impidiera la práctica deportiva. Con el fin de analizar si preferían la medicina tradicional occidental para tratarla Cada deportista podría reportar más de una lesión</p>	<p>agudos, ni se definieron las circunstancias en las que las lesiones cuantificadas se presentaron. De los 24 arqueros, 23 reportaron lesiones. El total de lesiones reportado fue de 80 de las cuales el 53 % se presentó en MMSS el 31 en MMII el 15% en tronco y columna cervical y el 1% en cabeza.</p>	<p>La naturaleza del deporte y la historia médica influyen para predecir futuras lesiones La mayoría de los deportistas élite están de acuerdo en tomar las medidas necesarias para prevenir las lesiones.</p>
Ghazi M. Rayan, 1992	Reporte de caso	5 deportistas masculinos de entre 26 y 34 años	<p>Se realizó anamnesis y exploraciones físicas de cada deportista Uno de los deportistas presentó dos lesiones distintas por lo que el total de lesiones reportadas fue 6</p>	<p>Todas las lesiones se relacionaron directamente con el tiro con arco 4 se presentaron como lesiones por sobrecarga-sobreuso y 2 como lesión aguda por traumatismo El total de las lesiones se presentó en Miembros superiores áreas específicas implicadas: muñecas, dedos, antebrazo y codo. Las dos lesiones agudas fueron: golpe abrasivo de la cuerda</p>	<p>el equipo de seguridad es necesario en el tiro con arco. Incluye un protector de brazo de cuero o de plástico que se usa en el brazo de arco. (protege el antebrazo y la muñeca del impacto o roce de la cuerda al soltarlo)</p>



				en el antebrazo en un deportista principiante y corte con la punta de la flecha en el dedo de un cazador al tratar de "regresar "para no realizar el tiro.	
Siruffo M. M. 2020	Reporte de caso	n=1 femenin a 16 años diestra	Se realizó una anamnesis y exploración minuciosa donde se determinó que: Llevaba 5 años de práctica Presentaba dolor y edema en los dedos Evolución de 2 años sin antecedentes patológicos y sin manifestaciones clínicas evidentes para lesión músculo esquelética o neurológica. Se le realizó estudio de video capilaroscopia en los pliegues ungueales de la paciente.	Se detectaron valores anormales inespecíficos en el estudio como microhemorragias, flujo granulado, tractos eferentes agrandados, edema, distribución capilar no homogénea. Estos datos solo se encontraron en 2,3,4 dedo de la mano derecha (dedos con los que se tensiona la cuerda) mano izquierda y resto de los dedos sin anomalías.	Los arqueros están expuestos a sufrir daños microvasculares en las manos ya que hay vibraciones y tensión al momento de tirar, por esta razón debería de poder acceder al estudio de NVC para mantener una vigilancia sanitaria eficaz y así prevenir o en su defecto tratar estas lesiones y mejorar su rendimiento deportivo, así como impedir que la patología evolucione de manera negativa y afecte la vida cotidiana del deportista.
VanWomer 2016*	Análisis retrospectivo	16556-16902 cazador	Se realizó un estudio retrospectivo	Se encontró un total de 39 lesionados por caída de un árbol, la	Primer estudio realizado que analiza las



	es en un periodo de 5 años	para analizar estadísticas de estudios transversales uno por cada temporada anual de cacería de venado en el área de Wisconsin, EE.UU.	5	mayoría se presentó en arqueros al anochecer y al descender de estos. Las lesiones incluían fracturas luxaciones parálisis e incluso la muerte.	lesiones por caídas de árboles de los cazadores sin embargo no realiza una estadística descriptiva del tipo de lesión y la región exacta en la que se presentó y tampoco indica si fue en cazador de arco o de rifle. Los autores concuerdan en que hay que realizar esfuerzos continuos por promover los factores de seguridad al momento de realizar la cacería y así prevenir las lesiones.
Naraen et al, 1999	Reporte de caso	Masculino de 11 años	Se realizó una anamnesis, exploración física y una radiografía al deportista. Se determinó que llevaba 5 años practicando y una lesión previa similar que se detuvo con el reposo de la actividad.	El deportista comenzó a presentar molestias durante la realización de una competencia en el brazo izquierdo (no dominante) donde tiró un arco de 28 libras. Refirió sentir un chasquido y posteriormente a eso inmovilidad producida por el dolor que experimentaba	Las lesiones de la epífisis del proceso coracoides son rara vez descritas en la literatura y usualmente se asocian a un esguince de la art. Acromio clavicular. La lesión usualmente es traumática, pero se han reportado



Exploración: 2 casos por hinchazón en la zona, sobreuso en movilidad pasiva y adultos cuyo activa demasiado tratamiento ha dolorosa sido conservador Inicialmente la (inmovilización y radiografía se cese temporal de interpretó como la actividad) normal y se le dijo El personal de que había sufrido un salud debe ser esguince cada vez más acromioclavicular, consciente de las pero al seguir lesiones inusuales presente la causadas por uso sintomatología en excesivo en niños una Re - inspección adolescentes y se descubrió la adultos. presencia de una fractura en la línea de la línea epifisaria de proceso coracoides Se trató con collarín, cabestrillo para inmovilizar, se detuvo la práctica y 4 meses después se le permitió regresar precavidamente y con 24 lb que son más adecuadas para su edad.



Tabla 5. Evaluación de riesgo de sesgo con escala GRADE (GRADEpro)

Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	estadística	evaluaciones	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		

Siruffo M. M. 2020

1	estudios observacionales	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	ninguno			no estimable		⊕⊕○ ○ Baja	IMPORTANTE
---	--------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---------	--	--	--------------	--	------------------	------------

Ghazi M. Rayan, 1992

5	estudios observacionales	no es serio	no es serio	no es serio	serio ^a	todos los posibles factores de confusión residuales podrían reducir el efecto demostrado					⊕⊕○ ○ Baja	IMPORTANTE
---	--------------------------	-------------	-------------	-------------	--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	------------------	------------

Soligard & Steffen 2017

128	ensayos aleatorios	no es serio	no es serio	serio ^b	no es serio	asociación muy fuerte	-	0.0%	no estimable		⊕⊕ ⊕⊕ Alta	CRÍTICO
-----	--------------------	-------------	-------------	--------------------	-------------	-----------------------	---	------	--------------	--	------------------	---------

Niestroj, 2018

62	estudios observacionales	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	fuerte asociación todos los posibles factores de confusión residuales podrían reducir el efecto demostrado			-	0 (0 a 0)	⊕⊕ ⊕⊕ Alta	CRÍTICO
----	--------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---	-----------	------------------	---------

Ledesma Beades, 2008

-	-	-	-	-	-	-	Es un artículo histórico que narra la presencia de lesiones en los arqueros de diferentes tipos como desequilibrios musculares dolor en la zona de hombro cuello y espalda en general, así como la historia básica de la evolución y origen del tiro con arco			-	NO IMPORTANTE
---	---	---	---	---	---	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---	---------------

Shen-kai Chen et. Al. 2005

393	estudios observacionales	no es serio	no es serio	no es serio	serio ^a	fuerte asociación todos los posibles factores de confusión residuales podrían reducir el efecto demostrado					⊕⊕ ⊕○ Moderado	IMPORTANTE
-----	--------------------------	-------------	-------------	-------------	--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	----------------------	------------



Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	estadística	evaluaciones	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		

VanWomer 2016

16556	estudios observacionales	serio ^c	serio ^d	no es serio	serio ^d	todos los posibles factores de confusión residuales podrían reducir el efecto demostrado		no agrupado	no agrupado	Ver comentario	⊕⊕ ○ Muy baja	NO IMPORTANTE
-------	--------------------------	--------------------	--------------------	-------------	--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------	-------------	----------------	---------------------	---------------

Naraen et al, 1999

1	estudios no aleatorizados	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	todos los posibles factores de confusión residuales podrían reducir el efecto demostrado	-	0.0%	no estimable		⊕⊕ ⊕⊕ Alta	CRÍTICO
---	---------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------------------------------------------------------------------------------------	---	------	--------------	--	------------------	---------

CI: Intervalo de confianza

Explicaciones

- En el relato de los arqueros lesionado y entrevistados es probable que existieran inexactitudes en la anamnesis referente a movimientos realizados y tiempo de evolución exacta de las lesiones
- Los arqueros solo eran una parte de la población en general de todos los competidores Olímpicos
- no se registró de manera correcta las lesiones causadas por el arco
- los reportes no fueron detallados por lo que las estadísticas no pudieron realizarse de la manera correcta

4.1 Análisis de datos.

Al analizar los datos nos podemos dar cuenta que las muestras de practicantes de tiro con arco son pequeñas comparadas con el resto de los competidores de otros deportes. Por lo tanto, podemos decir que la representación de lesiones en el tiro con arco, comparada con otros deportes, será baja. (Soligard y Steffen, 2017) Fig.5





Fig. 5 Soligard y Steffen muestra total de deportistas 11282, muestra de arqueros 128 en olimpiadas rio 2016(Soligard y Steffen, 2017)

4.1.1 Incidencia de lesiones en el tiro con arco

Cada uno de los autores definió lesión deportiva de una forma distinta por lo que hay una gran variación entre las lesiones reportadas por cada uno. Hay autores que reportaron desde una abrasión hasta otros que reportaron lesiones que terminaron con tratamiento quirúrgico.

Teniendo esto en consideración se puede decir que:

En los grupos en los que se incluyeron todos los niveles de gravedad de lesiones hay más casos reportados de lesión que en los que solo se consideraron lesiones graves.

Por lo tanto, los grupos que consideraron lesiones de menor gravedad o agudas pudieron reportar que estas se presentaban en la población de arqueros que tenía menos experiencia mientras que las lesiones de mayor gravedad o que causaban mayor incapacidad se presentaban en arqueros con mayor experiencia en la práctica deportiva, esto era porque las lesiones más incapacitantes fueron reportadas en su mayoría como lesiones por sobreuso o crónicas.

Sin embargo, también reportaban que a mayor experiencia menor cantidad de lesiones por deportista presentaban.

También dado la diferencia de definición de lesiones podemos ver como la incidencia cambia de estudio a estudio haciendo parecer en los que solo contemplaron lesiones “graves” el total de lesionados es poco comparado con el total de atletas registrados y en los que tomaron lesión como cualquier tipo de incidente registrado parece que casi todos los arqueros han presentado una lesión (Fig. 6,7 y 8)





Fig. 6 Arqueros lesionados VS sanos según Soligard (Soligard y Steffen, 2017)



Fig. 7 Arqueros lesionados VS sanos según Shen Kai (ShenKai, 2005)



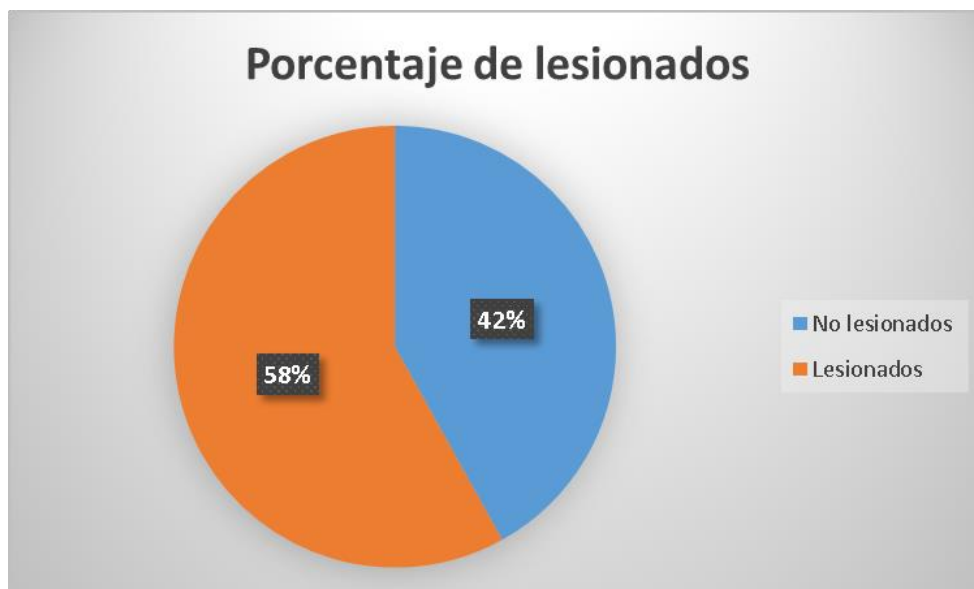


Fig. 8 Arqueros lesionados vs. sanos según Niestroj (Niestroj, 2018)

4.1.2 Lesiones que se reportaron en el tiro con arco

Las lesiones que se presentan a lo largo de los artículos revisados son:

- Tendinitis del manguito de rotadores (Ledesma, 2008);
- Tendinitis porción larga del bíceps (Ledesma, 2008);
- Túnel del carpo (Rayan, 1992);
- Epicondilitis (Rayan, 1992);
- Epitrocleitis (Rayan, 1992);
- Cortes (Rayan, 1992);
- Abrasiones (Rayan, 1992)
- Hiperlordosis pinzamientos intervertebrales (Ledesma, 2008);
- Pinzamientos musculatura de hombro (Ledesma, 2008);
- Contractura en músculos de columna cervical (Ledesma, 2008);

4.1.3 Componente anatómico del cuerpo que presenta más lesiones en el tiro con arco

Se puede ver también que la mayoría de los reportes de lesiones se dan en los miembros superiores esto porque son los miembros que se encuentran bajo más estrés a la hora de la práctica deportiva, y al ser movimientos repetitivos usualmente se lesionan por microtraumatismos donde se presentaron lesiones como tendinitis del manguito de los rotadores o túnel del carpo. También son a los que se les pide más fuerza y al tener una función diferente en cada brazo causa desequilibrios musculares que propician la aparición de las lesiones (Shenkai, 2005; Ledesma, 2008, Niestroj, 2018, soligard y Steffen 2017) como se muestra en la Figura 9.



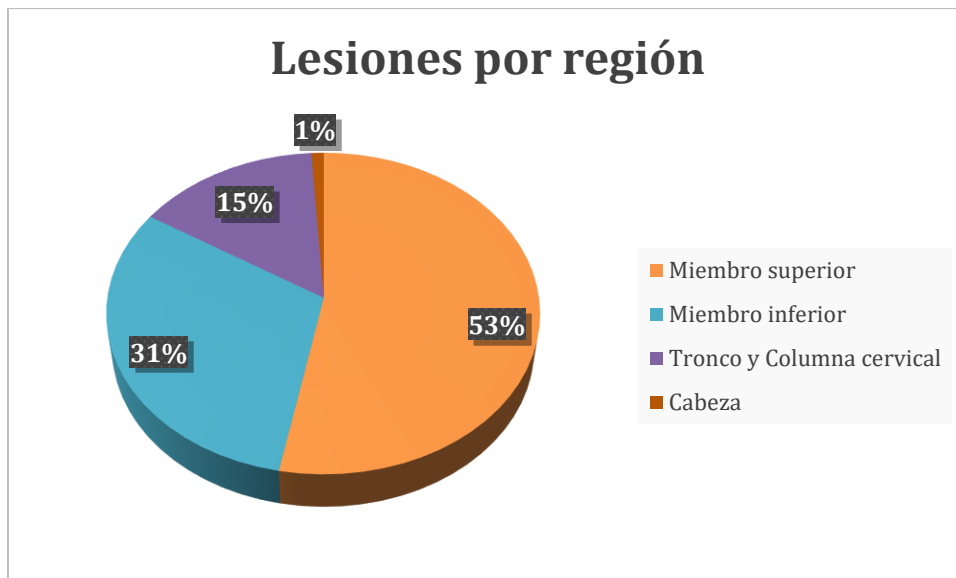


Fig. 9 Lesiones por región de (Shen kai, 2005)

4.1.4 Segmento anatómico que presenta más lesiones en el tiro con arco

El segmento anatómico que más lesiones presentó fue el hombro seguido de las muñecas esto por la cantidad de movimientos repetitivos y con carga que se realizan dando lugar a las sesiones crónicas y por sobreuso como principales lesiones. (Shenkai, 2005)

En cuestión de las lesiones agudas el más afectado podemos decir que es el antebrazo por la cuestión del golpeo de la cuerda en él al realizar un disparo con una técnica deficiente y una mala protección. (Rayan, 1992)

Cabe mencionar que las lesiones que presentaron los arqueros se extienden a lo largo del cuerpo incluyendo lesiones en espalda, pierna e incluso en glúteo por las malas posturas durante la ejecución del deporte (Fig. 10 y 11) (Niestroj, 2018; Shen kai, 2005, Ledesma, 2008)

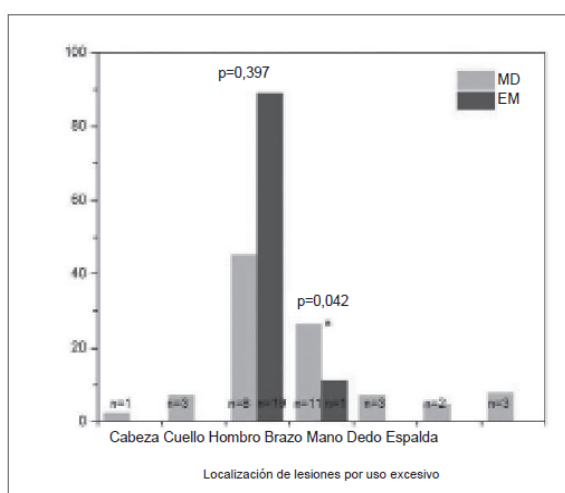


Figura 6.—Localización de las lesiones por sobreuso (DM: N.=42 lesiones por sobreuso, EM: N.=9 lesiones por sobreuso).

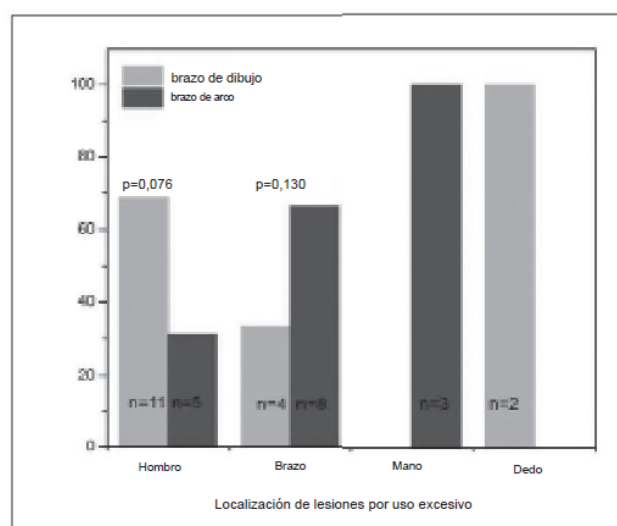


Figura 7.—Localización lateral de lesiones por sobreuso (hombro: N.=16 en jurados, brazo: N.=12 lesiones, mano: N.=3 lesiones, dedo: N.=2 lesiones).



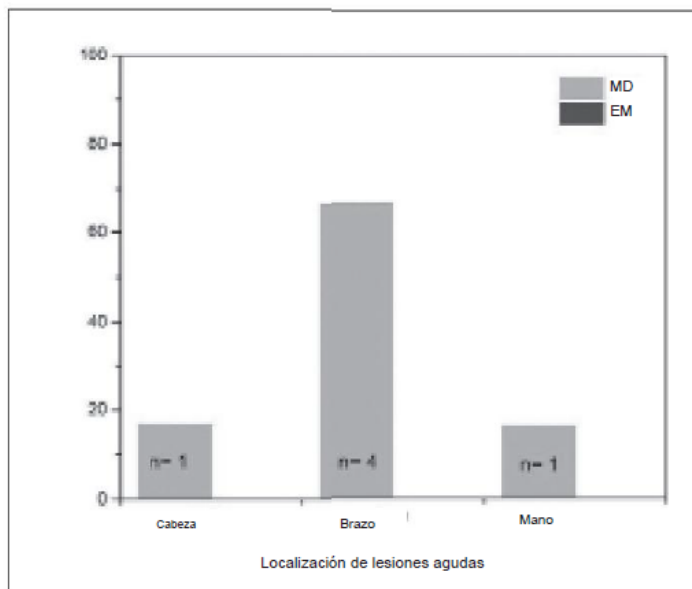


Figura 8.—Localización de lesiones agudas.

Fig. 10 Gráficas de segmentos anatómicos (Niestroj, 2018)

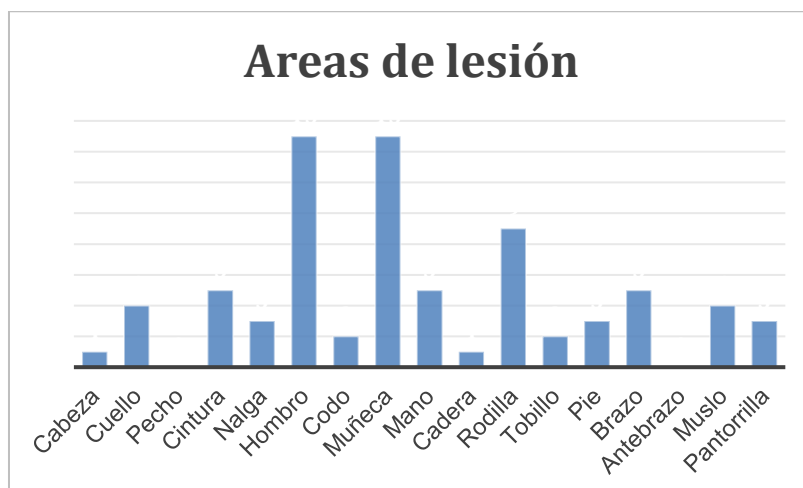


Fig. 11 Segmentos lesionados según (Shen Kai, 2005)



4.1.5 Factores extrínsecos e intrínsecos que provocan lesiones en el tiro con arco

Según los resultados de los artículos hay dos maneras generales de presentar una lesión por tiro con arco. Una es con el propio arco o su equipamiento que serían las lesiones agudas y traumáticas como el golpe de la cuerda en el antebrazo o algún impacto o corte con las flechas. Y otra es por la biomecánica de los movimientos o por el uso repetitivo e inadecuado del equipo como por ejemplo las lesiones en la yema de los dedos por no usar la protección adecuada y los microtraumatismos que se producen en ellas o las lesiones de hombro por la mala ejecución del gesto deportivo. Estas serían las lesiones crónicas y por sobreuso.

Así que podemos decir que los factores que propician la aparición de lesiones en el tiro con arco son:

- La experiencia del arquero: esto puede influir en que arqueros que van iniciando presentan mayor cantidad de lesiones agudas por el uso incorrecto del equipo de tiro con arco mientras que en arqueros de mayor nivel y experiencia las lesiones traumáticas son casi nulas, sin embargo; aumentan las lesiones por sobreuso. (Niestroj, 2018)
- El equipo deportivo: esto influye por que puede ser que el arquero no utilice el equipo completo y eso aumenta las probabilidades de que ocurra una lesión o incluso que el equipo se encuentre deteriorado o en mal estado y eso aumenta la probabilidad de que realice su función de manera adecuada. (Rayan, 1992)
- La posición estática y falta de potencialización muscular: esto puede influir en crear desequilibrios musculares y sobrecargas en diferentes regiones del cuerpo provocando vicios posturales o malas prácticas y, por lo tanto, aumentando la probabilidad de lesión. (Ledesma, 2008; Naraen, 1999)
- Entrenamiento excesivo (Niestroj, 2018; Ledesma, 2008, Naraen, 1999)
- Lesiones previas. (Shen Kai, 2005)

4.1.6 Factores que favorecen a la prevención de lesiones en el tiro con arco

También podemos darnos cuenta de que diversos autores concuerdan en que la mejor forma para atender a esta población es:

- Ampliar los estudios que expliquen las lesiones y sus mecanismos.
- Aplicar protocolos de profilaxis y prevención de lesiones de estos deportistas. (Cirigliano, 2019)
- Mantener en buenas condiciones y utilizar el equipamiento completo necesario para la práctica deportiva buscando así una mayor protección y ergonomía a la hora de aplicar el gesto deportivo. (Rayan, 1992, Cirigliano, 2019; Ledesma, 2008)
- Respetando los tiempos de recuperación. (Naraen, 1999)



- Haciendo fortalecimiento general y específico para evitar los desequilibrios musculares. (Cirigliano, 2019; Ledesma, 2008, Niestroj, 2018)
- Calentamiento adecuado. (Cirigliano, 2019; Ledesma, 2008)
- Atención adecuada de las lesiones tanto previas como actuales con un equipo multidisciplinario y mantener una vigilancia del estado de salud. (Shen-kai, 2005; Sirufo, 2020)

“La mayoría de las lesiones que son atribuidas a la práctica deportiva, son en realidad la consecuencia de la repetición de prácticas inadecuadas. El desarrollo que han adquirido las ciencias en el deporte, estos problemas son absolutamente previsibles y evitables”

(Tlatempa Sotelo & Pérez Villalva)

4.1.7 Riesgo de sesgo

Dados los resultados de la evaluación en escala GRADE de la información obtenida en este documento, podemos determinar que la información en general tiene un nivel de certeza moderado ya que los artículos solo dos no llegan a un criterio de evaluación donde la información obtenida tenga un papel importante para el análisis de los datos, por lo que se considera que este trabajo puede ser visto como una base para futuras investigaciones o trabajos pero no debe ser considerado como un factor determinante de la estadística de lesiones que el arquero puede presentar. Dicho de otra forma, este trabajo tiene buena evidencia para decir que el arquero podría llegar a presentar las lesiones reportadas, pero hace falta mas estudios y de mejor calidad para generar una estadística epidemiológica mas clara.



Discusión:

Cabe destacar que en los artículos la mayoría reportó que es de suma importancia la intervención en la etapa de prevención de lesiones desde diversos aspectos tales como estudios de imagen (Siruffo, 2020) ejercicios de equilibrio postural y fuerza (Ledezma, 2008) correcciones del gesto deportivo.

También se coincide en que es necesario que tanto personal de salud como deportistas sean conscientes de las lesiones que pueden llegar a ocurrir por el sobreesfuerzo o sobreentrenamiento y la importancia que se le deben dar a los tiempos de recuperación.

Es necesario también hacer hincapié en que todos coinciden que ante la presencia de molestias al momento de realizar la actividad deportiva o posterior a ella es importante atenderse para que se pueda prevenir una lesión de mayor gravedad y el deportista pueda regresar a su actividad de manera rápida.

Podemos también notar que este estudio sirve de base para trabajar en distintas líneas de investigación sobre el papel que el fisioterapeuta puede desempeñar en el ámbito de las lesiones que se presentan en el tiro con arco, así como punto de partida para que se profundice en las investigaciones referentes a este deporte que a nivel nacional es practicado y poco estudiado.

Este trabajo proporciona a los compañeros del área de la salud y deportistas información sobre las lesiones que se presentan en el tiro con arco, cómo puede afectar al deportista y de manera superficial cómo podría empezarse a prevenir.



CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES



5 Conclusión

Las principales lesiones que presentan los arqueros dependen del nivel de experiencia que tienen, dando como resultado que los de más experiencia presentan lesiones por sobreuso y los principiantes lesiones que se relacionan con traumatismos agudos por una mala ejecución. (Niestroj, 2018)

El mecanismo de lesión es una técnica ineficiente y/o mal desarrollada a lo largo de los entrenamientos y el uso entrenamiento o carga excesiva (Naraen et al, 1999)

Además, se presenta un desequilibrio muscular causado por la propia ejecución del deporte (Ledesma, 2008)

Aunado a esto podemos ver que las áreas más afectadas son las de miembro superior: hombro, codo, antebrazo y mano, seguido de la región de la espalda (Shen-kai, 2005) Fig.9.

Los factores extrínsecos que pueden afectar al arquero propiciando una lesión son el clima, y el mal estado del equipo (Cirigliano, 2019;)

En cuanto a la prevención de lesiones podemos concluir que el mantener en buen estado el arco y su equipo así cómo usarlo de manera correcta y con la carga de trabajo adecuado es esencial para disminuir la incidencia de las lesiones, además de complementar el entrenamiento con ejercicios de calentamiento y de fortalecimiento para trabajar en evitar descompensaciones musculares. En caso de presentar lesiones, un equipo multidisciplinario para la correcta atención (Cirigliano, 2019; Rayan, 1992; Ledesma,2008; Naraen et al,1999; Sirufo, 2020; ShenKai,2005)



6 referencias

Albiol, D. (2017). Desarrollo de un Método para el diseño de Arcos de Poleas. RiuNet. Retrieved October 7, 2022, from <https://riUNET.upv.es/bitstream/handle/10251/87959/ALBIOL%20-%20Desarrollo%20de%20un%20m%C3%A9todo%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20abricaci%C3%B3n%20de%20arcos%20de%20poleas.pdf?sequence=1>

AMEFI Colegio Nacional de Fisioterapia y Terapia Física, Asociación Nacional de Fisioterapia AC. (n.d.). Colegio Nacional de Fisioterapia y Terapia Física. Retrieved April 10, 2022, from <http://www.amefi.com.mx/fisioterapia>

Casals M, Finch CF. Inj Prev (2016) Published Online doi:10.1136/injuryprev-2016-042211

Categorías por edades – Federación de Tiro Con Arco de la Región de Murcia. (2020) Federación de tiro con arco de la región de Murcia). ftarm. Retrieved February 17, 2022, from <https://www.ftarm.es/categorias-por-edades>

Cirigliano, H. A. (2019, Agosto 28). Cualidades físicas que desarrolla el tiro con Arco. Comité Médico FATARCO. https://www.waargentina.com.ar/pdf/comitemedico/Cualidades_fisicas_que_desarrolla_el_Tiro_con_Arco.pdf

Club deportivo Arco Santander. (2020). Historia. Arco Santander. Retrieved septiembre, 2022, from <https://www.arcosantander.com/historia/>

CONADE. (2003). Tiro con Arco. Sala de Prensa CONADE. Retrieved February 17, 2022, from <https://www.deporte.gob.mx/eventos/on2003/01paginas/02deportes/tiroArco.htm>

CONADE. (2008). Tiro con arco ¡EL deporte de diez! (Vol. 37). Alejandro Ochoa Villaseñor. <https://conadeb.conade.gob.mx/Documentos/Publicaciones/Tiro%20con%20Arco.pdf>

Echavarria, M. V. (2019). Hablar de deporte es hablar de cuerpos: El cuerpo en el tiro con arco. Impetus, 13(2), 27-49. <https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/impetus/article/view/507>

Enciclopedia visual JJOO Río 2016. (2016). Todo sobre el tiro con arco. MARCA. Retrieved October 9, 2022, from <https://www.marca.com/juegos-olimpicos/tiro-arco/todo-sobre.html>

Federación de tiro con arco de la región de Murcia. (2020). Material Archivos. Arquers de Mallorca. Retrieved November 29, 2021, from <http://arquersdemallorca.com/category/documentos/material/>

FEDERARCO & FITA. (2003). Manual del entrenador Primer nivel. Afirma Comunicación. S.L.



Galván, T., Pérez, J., & Gaztañaga, T. (2018). Lesiones deportivas versus accidentes deportivos. Documento de consenso. Grupo de prevención en el deporte de la Sociedad Espa. SMDRM – Sociedad de medicina del deporte. Retrieved April 10, 2022, from <https://smdrm.es/wp-content/uploads/2019/01/suplemento-1-lesiones-deportivas.pdf>

Guirao Goris, S. J. (2015). Utilidad y tipos de revisión de la literatura. ENE Revista de Enfermería, 9(2). <http://ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/495/quirao>

Hernández, J. (n.d.). Taller de Arquería - Artículos de interés. Grupo Taller de Arquería. Retrieved November 29, 2021, from <http://www.tallerdearqueria.es/taller/articulos.htm#iniciacion>

Herrigel, E. (2007). Zen en el Arte del Tiro con Arco (21st ed.). KIER.

Hidalgo Toledo, C. H. (2012). Manuales AtaUNAM: Historia del tiro con arco. ATAUNAM. <https://es.scribd.com/document/204704100/Historia-Del-Tiro-Con-Arco-C-Hidalgo>

Ibáñez Piñeiro, M. D. (2022). Fisioterapia - Fisioterapia deportiva, en qué consiste. Instituto de Medicina EGR. Retrieved septiembre 7, 2022, from <https://www.egr.es/fisioterapia-deportiva-caracteristicas/>

Introducción al Tiro con Arco. (n.d.). Federación Madrileña de Tiro con Arco. Retrieved January 21, 2022, from <https://www.fmta.net/tiro-con-arco/introduccion-al-tiro-con-arco>

La razón. (2012). Se triplica la demanda del tiro con arco en la UNAM. La Razón. <https://www.razon.com.mx/deportes/se-triplica-la-demanda-del-tiro-con-arco-en-la-unam/>

Ledesma Beades, D. D. (2008). Historia, metodología y salud vinculadas al tiro con arco. PODIUM: Revista de ciencia y tecnología de la cultura física, 3, 123-136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6174091>

Lima Rodríguez, D. (2020). Lesiones en tiro con arco: 6 ejercicios que debes conocer. Mundo Entrenamiento. Retrieved February 15, 2022, from <https://mundoentrenamiento.com/lesiones-en-tiro-con-arco/>

Lima Rodríguez, D., & Rodríguez Farto, E. (2019). Tiro con arco tradicional: un estudio piloto de electromiografía de superficie. *ruc@udc*. Retrieved Noviembre 15, 2021, from <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/23914>

Lois Guerra, J. (2004). *Manual De Fisioterapia*. 06100, México: Editorial El Manual Moderno pag. 365

Lorigados, E. (2021). Home Office y posiciones – Nutrition House. Nutrition House. Retrieved Agosto 15, 2022, from <https://nutritionhouse.com.uy/home-office-y-posiciones/>



Montero Quesada, J. G., & Téllez Velazco, R. (2014). Historia del tiro con arco en Las Tunas. EFDeportes. Retrieved octubre 17, 2022, from <https://efdeportes.com/efd196/historia-del-tiro-con-arco-en-las-tunas.htm>.

Naraen, A., Giannikas, K. A., & Livesley, P. J. (1999). Overuse Epiphyseal Injury of the Coracoid Process as a Result of Archery. *Int J Sports Med*, 20, 53-55. PubMed. 10.1055/s-2007-97109289

Niestroj, C. K., Schöffl, V., & Küpper, T. (2018). Acute and overuse injuries in elite archers. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(7-8), 1063–1070. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07828-8>

Olmo Navas, J. (2000). La rehabilitación en el deporte. *Arbor*, 650, 227-248. <https://core.ac.uk/download/pdf/268084056.pdf>

¿Qué es la fisioterapia? El | Fisioterapia mundial. (2019). *World Physiotherapy*. Retrieved April 10, 2022, from <https://world.physio/es/resources/what-is-physiotherapy>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. < <https://dle.rae.es/zen> > [abril de 2023].

Rayan G. M. (1992). Archery-related injuries of the hand, forearm, and elbow. *Southern medical journal*, 85(10), 961–964. <https://doi.org/10.1097/00007611-199210000-00007>

Rosas, R. (2011). Lesiones deportivas. *Clínica y Tratamiento*. *Offarm*, 30(Elsevier), 36-42. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-X0212047X11205082>

SAYERS, T. (2018). 11.- Tiro con arco – El Bazar De La Biblioteca Perdida. *El Bazar De La Biblioteca Perdida*. Retrieved julio 15, 2022, from <https://bazardelabibliotecaperdida.wordpress.com/2018/07/22/11-tiro-con-arco-2/>

Shen-Kai, C., Yun-Min, C., Yen-Chung, L., Pen-Ju, H., & Pei-Hsi, C. (2005). Investigation Of Management Models In Elite Athlete Injuries. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 21(5), 220-227. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1016/S1607-551X%2809%2970191-3>

Sirufu, M. M., Bassino, E. M., De Pietro, F., Ginaldi, L., & De Martinis, M. (2020). Microvascular Damage in a Young Female Archer Assessed by Nailfold Videocapillaroscopy: A Case Report. *International journal of environmental research and public health*, 17(12), 4218. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124218>

Soligard, T., & Steffen, K. (2017). Sports injuries and illnesses in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games. *British Journal of Sports Medicine*, 51. <https://bjsm.bmj.com/content/51/17/1265>

Sung, L., Kesha, K., Hudson, J., Root, K., & Hlavaty, L. (2018). Morphology of Modern Arrowhead Tips on Human Skin. *Journal of Forensic Sciences*, 63, 140-150. 10.1111/1556-4029.13502



Tlatempa Sotelo, P., & Pérez Villalva, G. (n.d.). Lesiones deportivas más comunes [Artículo]. Universidad Autónoma del Estado de México. Retrieved Abril 22, 2022, from http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/251/Lesiones_mas_comunes_en_los_deportistas_290405.pdf

M.J. Page et al, 2021 Declaración PRISMA 2020; Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas, Revista Española de Cardiología, 74(9); 790-799 <https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748>

VanWormer, J. J., Holsman, R. H., Petchenik, J. B., Dhuey, B. J., & Keifer, M. C. (2016). Epidemiologic Trends in Medically-attended Tree Stand Fall Injuries among Wisconsin Deer Hunters. 10.1016/j.injury.2015.09.012

Vázquez, S. (2011). Fisioterapia en el deporte. Rehabilitación Premium Madrid. Retrieved septiembre 10, 2022, from <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/sergio-vazquez/fisioterapia-en-el-deporte/>

World Archery. (n.d.). Equipment. World Archery. Retrieved February 17, 2022, from <https://worldarchery.sport/sport/equipment>

World Archery. (2022). Reglamento: Pruebas y torneos (Vol. 2). <https://www.federarco.es/normativas-reglamentos/reglas-de-tiro/libros-world-archery/1405-reglamento-wa-libro-2-pruebas-y-torneos-revision-01-02-2022/file>

World Archery Federation. (n.d.). World Archery Federation. Retrieved November 29, 2021 <https://worldarchery.sport/>

Kirmayr M, Quilodrán C, Valente B, Loezar C, Garegnani L, Franco JVA. The GRADE approach, Part 1: how to assess the certainty of the evidence. Medwave 2021;21(02):e8109 Doi 10.5867/medwave.2021.02.8109

GRADEpro <https://gdt.gradepro.org>

