



Lesiones en tiro con arco: segmentos más afectados

David Carrillo Ballesteros

Asesor

José Albeiro Echeverri Ramos

Universidad de Antioquia
Instituto Universitario de Educación Física y Deportes
Pregrado de licenciatura en educación física
Medellín
2024

Cita (Carrillo Ballesteros, 2023)

Referencia Carrillo Ballesteros, D. (2023). *Lesiones en tiro con arco: segmentos más afectados*. Pregrado. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Biblioteca instituto universitario de educación física

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Francisco Gutiérrez Betancur

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi familia, por ser mi sostén durante años difíciles, le agradezco por su amor incondicional, a mi madre y mi padre su apoyo constante. Han sido mis mayores motivadores y mi refugio en los momentos de incertidumbre.

Agradecimientos

En este momento donde culminó un escalón más en mi formación académica debo dar un gran reconocimiento a mi padre quien toda su vida ha confiado en mí, cuando incluso yo no confiaba en mí, ese amor incondicional que ha tenido conmigo, que ningún otro ser humano me ha demostrado y ayudarme a cumplir este sueño que es ser un profesional.

A la Federación de Arqueros de Colombia y sus entrenadores quienes se convirtieron en mis maestros durante este camino de años. A la Liga Antioqueña de Arquería por abrirme sus puertas y permitirme aprender más de ellos y compartir.

A la Universidad de Antioquia, mi alma mater, agradezco por haberme brindado la oportunidad de formarme académicamente y personalmente, conviviendo con los mejores compañeros que pude encontrar en este paso por ella. Por último y no menos importante a todos los profesores que aportaron su granito de arena para este resultado y un especial reconocimiento a mi asesor, el profesor José Albeiro Echeverry, mi gratitud es sincera y profunda. Gracias por su compromiso, orientación y paciencia durante todo este proceso de investigación. Su valiosa experiencia y conocimientos han sido fundamentales para el desarrollo de mi trabajo de tesis

Tabla de contenido

Lista de figuras	8
Resumen	9
Objetivos:	11
1. Introducción	13
2. Antecedentes	15
3. Justificación	17
4. Marco teórico	19
4.1 Historia tiro con arco.....	19
4.2 Tiro con arco en los Juegos Olímpicos modernos	20
4.3 Tiro con arco en Colombia	20
4.5 . Técnicas del tiro con arco.....	21
4.6. Tiro con arco como deporte moderno	22
4.7. Diferencia entre lesión y fatiga.....	23
• Lesiones deportivas	23
• Fatiga muscular	24
5. Metodología	25
6. Resultados	26
Análisis de Arco Compuesto.....	29
Análisis Arco Recurvo Olímpico.....	32
7. Discusión	36
7.1 Interpretación de resultados.....	37
7.2. □ □ Comparación con la literatura existente:.....	37
7.3. □ □ Factores de riesgo y mecanismos implicados:.....	38
8. Limitaciones del estudio	38
8.1. □ □ Direcciones futuras.....	39
9. Conclusiones	39
10. Recomendaciones	40
10.1. □ □ Prevención de lesiones:.....	40
10.2. □ □ Entrenamiento y preparación física:.....	40
10.3. □ □ Evaluación y seguimiento médico:.....	41
10.4. Educación y concienciación	41
10.5. □ □ Investigaciones futuras	41
Referencias	43

Lista de tablas

Tabla 1 Lugares donde más lesión se han presentado mujeres compuesto	31
Tabla 2 Lugares donde más lesión se han presentado hombres compuesto.....	31
Tabla 3 Lugares donde más lesión se han presentado mujeres recurvo	33
Tabla 4 Lugares donde más lesión se han presentado hombres recurvo	34

Lista de figuras

Figura 1 Representación visual del disparo, (Alberola-Zorrilla et al., 2022).....	20
Figura 2 Representación de las fases del disparo (Callaway et al., 2016).....	21
Figura 3 Análisis Tiempo que lleva entrenando.....	25
Figura 4 Horas dedicadas a la semana por parte de los arqueros de arco compuesto.....	26
Figura 5 Horas dedicadas a la semana por parte de los arqueros de arco recurvo olímpico	27
Figura 6 Fases del disparo donde aparece la molestia.....	28
Figura 7 Arco compuesto, presencia de molestias o lesión durante la práctica de tiro con arco.....	28
Figura 8 Sexo femenino compuesto y aparición de lesiones durante la practica de tiro con arco.....	29
Figura 9 Sexo masculino compuesto y aparición de lesiones durante la practica de tiro con arco....	29
Figura 10 Utilización arco recurvo y aparición de lesiones	31
Figura 11 Mujeres arco recurvo y aparición de lesiones	31
Figura 12 Hombres arco recurvo y aparición de lesiones	32
Figura 13 Implicaciones en el rendimiento.....	33
Figura 14 Cómo previene las lesiones.....	34

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo describir los lugares donde se presentan el mayor número de lesiones en deportistas de tiro con arco a nivel nacional en el año 2023. Se realizó una encuesta por Google Forms, con un total de 140 encuestados de todo el país, pertenecientes a diferentes ligas, como características de población fueron deportistas que llevan más de un año en la práctica deportiva o deportistas que estuvieran federados

Los hallazgos revelaron que las deportistas mujeres que utilizan el arco recurvo el 86,4% de entrevistas han presentado algún tipo de dolor durante la práctica del tiro con arco; las mujeres que utilizan el arco compuestos, un 88,9% presentaron alguna molestia, por parte de los hombres en el arco compuesto un 81% dice haber presentado algún tipo de molestia, y un 83,3% de hombres encuestados que utilizan el arco recurvo presentaron algún tipo de problema.

Estos resultados destacan que se deben de implementar medidas para el mejoramiento del rendimiento en el deporte y de la salud por parte de los entrenadores y de los mismos deportistas

Palabras Clave: Tiro con arco, lesiones deportivas, incapacidad deportiva, tratamientos

Abstract:

The objective of this research was to describe the places where the highest number of injuries occur in archery athletes nationwide in the year 2023. A survey was carried out through Google Forms, with a total of 140 respondents from all over the country, belonging to different leagues, as population characteristics were athletes who have been practicing sports for more than a year or athletes who were federated

The findings revealed that female athletes who use the recurve bow have presented some type of pain during archery practice in 86.4% of interviews; Of the women who use the compound bow, 88.9% presented some discomfort, on the part of the men using the compound bow, 81% say they have presented some type of discomfort, and 83.3% of men surveyed who use the bow recurve presented some kind of problem.

These results highlight that measures must be implemented to improve performance in sport and health by coaches and the athletes themselves.

Keywords: Archery, injury, pain, sport injuries, sports disability.

Objetivos:

Objetivo general

- Caracterizar los segmentos más afectados por lesión en los arqueros Colombianos.

Objetivos específicos

- Describir la prevalencia de lesiones en arco compuesto y segmentos más afectado de los arqueros Colombianos.
- Describir la prevalencia de lesiones en arco recurvo modalidad target y barebow y segmentos más afectados de los arqueros Colombianos.

1. Introducción

Las lesiones deportivas se refieren a cualquier tipo de molestia que se presente durante o al final de una actividad física o deportiva y es el resultado de una aplicación de una fuerza que supera la capacidad del cuerpo (Gabbett, 2004). La fuerza lesionante se puede dar de tipo única e instantánea (lesión aguda) o continua y periódica durante un espacio de tiempo prolongado (lesión crónica) (Rosas, 2011). Para el caso de tiro con arco se puede decir que la mayoría de lesiones son de tipo crónicas ya que en su mayoría son malas ejecuciones técnicas durante el disparo o gestos que no deben ser durante el mismo que se repiten en el tiempo ocasionando las lesiones.

Dependiendo el tipo de lesión y el tejido que afecta puede llegar a afectar la permanencia del practicante en el deporte, la mayoría de lesiones dan como resultado un receso de la actividad que se viene practicando, es decir, la disminución de intensidad, volumen, densidad de la práctica deportiva, esto con el objetivo de la readaptación del deportista a la actividad como tal. Dependiendo del grado de complejidad del cual sea la lesión o molestia que se viene presentando, pueden aparecer varios tipos de tratamientos que van de la mano con el descanso.

Otra prioridades que se debe resaltar en el tema de las lesiones deportivas en tiro con arco es la de la calidad de vida en los deportistas (Velarde-Jurado & Avila-Figueroa, 2002), no solo en el momento de ser un deportista de alto rendimiento sino, en el momento de dejar el alto rendimiento para que se convierta en un usuario más en el deporte o un abandono total de este, es decir, una forma de que a futuro no se vea implicado su estilo de vida y calidad de la misma.

Con la creciente necesidad de la práctica deportiva por parte de la mayoría de la población con diferentes objetivos como el control de diferentes enfermedades y patologías (Bahr & Holmes, 2003;Pereira Rodriguez et al., 2021;Cano De La Cuerda et al., 2009), la aparición de lesiones deportivas ha sido directamente proporcional al número de practicantes, Gabbett, (2003) plantea que e por cada cierta cantidad de horas de actividad se presenta una lesión, aunque se debe de tener en cuenta el tipo de deporte, esto influye directamente en el resultado de cuantas lesiones se llegan a presentar en un lapso de tiempo. En el caso del fútbol se presentan entre 10 a 35 lesiones por cada 1000 horas

(Dvorak & Junge, 2000) ó en otros deportes como el Rugby que se presentan 3.4 lesiones por cada 1000 horas (Gabbett, 2004).

Actualmente la clasificación de lesiones deportivas contempla varios criterios estipulados por los expertos y sus puntos de vista, haciendo que esta falta de consenso dificulte generar comparación de trabajos epidemiológicos, debido a que cada experto utiliza una forma distinta de definición, clasificación, (Pujals, 2013), además, se encuentra que la clasificación de las lesiones deportivas van muy de la mano con el deporte que se practica, es decir, cada grupo de expertos de cada deporte las clasifican de diferentes maneras.

Igual que en otros deportes, el tiro con arco ha aumentado el número de participantes , no solo en Colombia sino a nivel mundial, siendo observable con las numerosas federaciones que se han ido creando con el paso de los años, no solo a nivel de América sino a nivel africano, los cuales tienen un menor desarrollo en este deporte. El aumento de la práctica deportiva sea en un ámbito de ocupación del tiempo libre y ocio o de alto rendimiento aumenta la probabilidad de la aparición de lesiones (Moreno Pascual et al., 2008, 40-48), este deporte no es la excepción. Aunque existen estudios que plantean que el tiro con arco es uno de los deportes con menor riesgo de lesión (Soligard et al., 2017; Steffen et al., 2019), éste se convierte en uno de los deportes que más probabilidad tendrá de lesionar el hombro ya que muchos de sus movimientos son por encima de la cabeza y repetitivos (Brett et al., 2007).

La práctica deportiva del tiro con arco a nivel colombiano ha aumentado considerablemente, pasando de 3 ligas constituidas en el año 2001, a 18 y 6 pro-ligas. (World Archery Colombia, 2017), lo que demuestra un importante crecimiento en este deporte. Esto conlleva a un mayor número de deportistas y practicantes. Este aumento ha traído como consecuencia, el aumento de lesiones que pueden afectar el rendimiento durante su vida deportiva y la calidad de vida de los practicantes de este deporte (Velarde-Jurado & Avila-Figueroa, 2002; Abenza, 2010).

En Colombia, el crecimiento ha sido exponencial, llegando hasta niveles de participación en juegos olímpicos e incluso ganando torneos de alto nivel como son copas mundiales, mundiales juveniles y actualmente la arquera N°1 en el World Ranking de para-arquería Monica Daza (World Archery,

2024). Dado este aumento de practicantes, también aumenta el riesgo y la aparición de lesiones en los deportistas.

2. Antecedentes

Con el paso de los años algunos autores han indagado sobre diversas áreas de investigación en el tiro con arco, se destacan la indagación por la técnicas (Axford, 2008; Barrera et al., 2020) los aspectos psicológicos (Rubio, 2021) relacionados con la fluidez del disparo, control de ansiedad y confianza.

También biomecánica ha sido una línea de investigación en este deporte (Ahmad et al., 2014; Hamdan et al., 2022) donde se analizan diferentes factores como la actividad muscular, los latidos del corazón, el equilibrio y la postura corporal, así como la línea de fuerza de tracción, como parámetros importantes relacionados con el rendimiento del atleta.

Las lesiones han sido uno de los temas más importantes a tratar en el ámbito del deporte, esto debido a las afectaciones a nivel físico y psicológico que estas traen para el rendimiento y la vida deportiva de los atletas (Kristianslund et al., 2012; Abenza, 2010)

Se reconoce que las lesiones son cada vez más frecuentes y un riesgo inevitable para quienes buscan un mejor desempeño en el deporte (Slobounov, 2008) o tratar de que luego de terminar el ciclo de vida deportiva de todos aquellos deportistas que en algún momento de su carrera deportiva llegan a un alto rendimiento (Mena Pérez et al., 2022) En tiro con arco son pocas las investigaciones que llegan a demostrar las afectaciones presentes en tiro con arco, (Ledesma Beades, 2008; Soligard et al., 2017; Steffen et al., 2019; Vasilis et al., 2024).

En la literatura especializada se pueden encontrar investigaciones que tiene como preocupación indagar por las lesiones deportivas en este deporte (Alberola-Zorrilla et al., 2022; Niestroj et al., 2017; Vasilis et al., 2024; Scarzella, 2022), las cuales se han trazado como objetivo caracterizar las lesiones que presentan arqueros de élite, mostrando que los lugares más afectados son hombros, espalda y cuello posiblemente relacionado con la falta de conocimiento en la biomecánica del tiro ya que el principio de este, es maximizar las fuerzas sobre los huesos y reducir la fuerza sobre los músculos (Ahmad et

al., 2014). otras posibles causas están asociadas a la falta de fuerza en la utilización del arco sin ningún riesgo, se debe considerar la estabilidad del arquero (Kristianslund et al., 2012) involucrando la musculatura de la espalda, hombros, brazos, cintura abdominal y glúteos, (Ledesma Beades, 2008) la mala gestión de cargas durante los periodos de entrenamiento puede favorecer a la producción de lesiones también (Aicale et al., 2018).

Igualmente, investigaciones como la de Ledesma Beades, (2008) donde se buscó caracterizar a los deportistas, procedimientos y controles médicos, tipos de dopaje, alimentación, traumatología y tratamientos en el deporte.

Por otro lado encontramos la investigación de Soligard et al., (2017) donde hacen referencia a las lesiones que se presentan durante los juegos olímpicos, mostrando que tiro con arco se muestra como uno de los que menos lesiones presentan y en los pocos casos que se presentan no llegan a ser graves las lesiones, ya que no quedan por fuera de competencia por mucho tiempo los deportistas. Steffen et al., (2019) realiza un estudio similar al anterior expuesto donde hace una comparación entre deportes buscando en cual se presentan más lesiones durante los Juegos Olímpicos de la Juventud, (Buenos Aires, 2018), mostrando que en este evento la arquería es uno de los deportes que menos lesiones presentó durante este evento. Vasilis et al., (2024) realiza un estudio epidemiológico transversal con el objetivo de evaluar la prevalencia de lesiones en jóvenes que entrenaron para el campeonato juvenil de europa donde se realiza un total de 200 cuestionarios, dando como resultado un 43.5% de los encuestados presentaron algún tipo de molestia en hombros resaltando las molestias en tren superior, un 30% requirió de medicamentos. un 31.8% tuvo que dejar de entrenar, dando pausas con una media de 3.9 meses, lo que afecta directamente el rendimiento de los deportistas.

El tiro con arco a pesar de ser un deporte con una amplia tradición en el contexto internacional, en términos de investigación, en el contexto colombiano aún no cuenta con gran desarrollo y menos con un aspecto tan importante como es el de las lesiones que se presentan en este deporte.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, la investigación sobre lesiones deportivas en el tiro con arco se encuentra en una fase inicial, son pocos los estudios a nivel internacional sobre el tema y, en el contexto local, no se ha encontrado evidencia empírica que se haya preocupado por esta línea de investigación tan importante.

A nivel nacional se encuentran pocas investigaciones en cuanto al tiro con arco en general y no se han encontrado investigaciones relacionadas con lesiones deportivas en este deporte.

Por lo tanto, con esta investigación se propone caracterizar los segmentos donde más se presentan las molestias en los arqueros activos, dando características de tipo de arco y sexo, buscando dar las bases para el desarrollo de futuras investigaciones que puedan servir en la mejora de cada uno de las ramas de desarrollo del deporte.

3. Justificación

El número de lesiones en tiro con arco ha ido en aumento, esto se sabe de forma empírica debido a que es poca la información que está documentada a nivel nacional, pero si se logra observar en la cantidad de retiros que se presentan hoy en día por parte de deportistas que llegan a ser promesas en el deporte, pero debido a lesiones deben de parar por un tiempo sus entrenamientos o retirarse totalmente del deporte; ya que por las diversas molestias que se presentan no les es posible continuar. Debido a esto nace la necesidad de indagar sobre el tipo de lesión, evento, tratamiento y consecuencia de las mismas. Esta información posibilita hacer ajustes en los planes de entrenamiento y desarrollo de técnicas para la mejora en el rendimiento de los deportistas, así como la realización de planes profilácticos para la prevención de lesiones lo que contribuirá con la continuidad y desarrollo de los deportistas.

Esta investigación sirve para las bases de próximas investigaciones que conlleven al desarrollo del deporte de una forma correcta sin la afectación de sus practicantes e incluso con la mejora de los desarrollos a nivel tanto nacional y así, lograr metas internacionales como los eventos del ciclo olímpico, Juegos Olímpicos, Copas mundo y Mundiales.

Esta investigación se convierte en el primer trabajo documentado que relaciona las lesiones deportivas y tiro con arco a un nivel nacional, abriendo nuevos horizontes respecto a este fenómeno en el país, y servirá como referente para las diferentes ligas y clubes nacionales que busquen ampliar un desarrollo del deporte.

Con los diversos logros alcanzados por los deportistas de tiro con arco ha hecho que de a poco el deporte tenga una mayor visibilidad para todos en Colombia y con ello aumente el número de practicantes, lo cual hace que se convierta en una necesidad el investigar y dar mejoras para los entrenamientos de los individuos que lleguen a practicarlo, sea de una forma recreativa, ocupación del tiempo libre o con objetivos de alto rendimiento. A nivel nacional no se encuentra suficiente información sobre tiro con arco que sea de utilidad para la mejora de planes de entrenamiento y la prevención de lesiones, dado estos vacíos se crea una posibilidad en la cual se pueden desarrollar diversos campos y dar bases a las próximas investigaciones.

Hoy en día la investigación a nivel nacional de varios deportes tradicionales y nuevas tendencias va en aumento involucrando deportes como el ultimate, rugby, BMX, Voleibol, skate, entre otros. A pesar de que el tiro con arco en Colombia ya es un deporte reconocido desde la década de los 2000's, aumentando con el desarrollo de diversos campos a nivel nacional para la práctica del mismo y dando gran impulso con la realización de los juegos Suramericanos 2010 en la ciudad de Medellín, donde se dio un gran desarrollo debido a la construcción del campo suramericano de tiro con arco ubicado en la unidad deportiva de Belén, Andrés Escobar. Incluso con estos grandes avances que ha tenido como tal el deporte, se debe de reconocer que hay un gran vacío en el área académica donde con esta investigación se espera iniciar el aumento de conocimiento en el deporte.

Mediante la presente investigación se busca tener aplicaciones en los programas de entrenamiento de ligas y de la misma selección Colombia, dando claves para entender las lesiones y como el tipo de modalidad llega a afectar específicamente a los segmentos del cuerpo, mostrando posibles fallos que se convierten en cíclicos para los programas de entrenamiento que se vuelven en una falla para cada deportista que llega a utilizar estos programas, además, de buscar la realización de ejercicios con la intención de prevenir las lesiones, y de ser el caso, llegar a una rehabilitación deportiva para aquellos deportistas que aún desean continuar en el deporte pero han presentado algún tipo de lesión o molestia que los ha llevado a permanecer fuera de la práctica deportiva por un tiempo.

4. Marco teórico

4.1 Historia tiro con arco

Aunque es imposible dar una fecha exacta de la creación del arco y de la flecha desde la prehistoria se ha reconocido la utilización de arco y flecha para la caza, se tiene conocimiento de diversos dibujos primitivos ubicados con una antigüedad de casi 30.000 a.C. (FITA, 2006,) en el desfiladero de Valltorta, España. Se podría decir que todas las civilizaciones tuvieron un desarrollo con la utilización de arco y flecha pasando desde China, India, Corea, Bután, Mongolia, Japón, Turquía y toda Europa. Aunque siempre ha estado el arco y la flecha entre la humanidad, fue más reconocido en sus inicios como instrumento bélico, las civilizaciones más reconocidas con este instrumento fueron persas, macedonios, griegos, indios, japoneses y chinos.

El mayor desarrollo que llega a tener el tiro con arco se da en Asia y el mundo islámico, (Hidalgo Toledo, 2016) con los arqueros a caballo quienes se convirtieron en la fuerza militar más importante de Genghis Khan, dando el desarrollo a uno de los arcos que se utiliza hoy en día en la modalidad de target, el arco compuesto o de poleas, aunque en aquel momento de la historia nos se tenía tanto conocimiento dieron las bases para la figura de dicho arco.

Con la aparición de las armas de fuego el arco y la flecha queda obsoletos pues era más costoso darle la preparación que debía de realizar un arquero para llegar a ser bueno en el uso de esta arma que tener entre sus ejércitos personas que dispararon armas de fuego ya que era más “sencillo” y no había que dar mayor entrenamiento.

la primera competencia oficial más cercana a la modalidad de target (Olímpica) que se tiene conocimiento de tiro con arco es en Inglaterra con el rey Enrique VIII año 1583 (Scarzella, 2022), donde se hacían diferentes actos como demostraciones de habilidad y de entretenimiento sobre todo para las personas de la alta sociedad quienes durante la edad media veían demasiado entretenimiento en este tipo de espectáculos,

El arco en América aparece en varias civilizaciones importantes como lo es Mayas, Olmecas y Nahuas. Esta idea de arco la podemos ver representada en la misma mitología de dichas civilizaciones, además los aztecas demuestran una gran capacidad en cuanto al manejo del arco con varias victorias frente al ejército español. En la mayoría del continente se mantiene el uso de los arcos como medio para la cacería esto debido a que los colonos prefieren hacer pactos con los indígenas de la zona a tener confrontaciones, por ello en gran parte de América permanece.

El primer club deportivo que se crea en el continente es el en Estados Unidos de América llamado “Arqueros Unidos de Filadelfia” en 1828 y en 1879 se crea la primera Asociación Nacional de Arqueros de América, siendo la Asociación Nacional de Arquería de los Estados Unidos y haciendo su primer torneo con más de 3000 arqueros inscritos (Hidalgo Toledo, 2016)}

La historia del tiro con arco es un testimonio de la capacidad humana para desarrollar y perfeccionar una técnica que ha sido esencial para la supervivencia, la guerra y el entretenimiento a lo largo de los siglos.

4.2 Tiro con arco en los Juegos Olímpicos modernos

El tiro con arco apareció por primera vez en los Juegos Olímpicos en 1900 y se disputó de nuevo en 1904, 1908 y 1920; siendo de los primeros deportes en incluir a la mujer y luego se reintrodujo en 1972 esto debido a que no se tenían reglas internacionales que estandarizar la práctica del tiro con arco, ocasionando que varios países se organizaron para crear la Federación Internacional de Tiro con Arco (FITA) en 1931 y así llevando a cabo el Primer campeonato Mundial de Arquería, ese mismo año en Polonia. En Seúl 1988; se agregó la competencia por equipos y en Tokio 2020; se agregó la competencia por equipos mixtos (FITA, 2006)

Cabe resaltar que actualmente a juegos olímpicos solamente hace participación el arco recurvo olímpico en la modalidad de target, la cual consiste en disparar a la distancia de 70 mts, a una diana de 122 cm multicolor de 10 anillos. El arco compuesto a pesar de ser creado en 1966 por Holles Wilbur Allen Jr. tarda mucho tiempo en ser aceptado en los torneo pero por fin logra ser aceptado en eventos de campo e interiores, pero no es aceptado en los Juegos Olímpicos.

4.3 Tiro con arco en Colombia

el tiro con arco llega a Colombia en el año de 1973 con el coronel retirado Guillermo Gúzman, quien el año anterior había visto la competencia de tiro con arco en lo Juegos Olímpicos de Munich 1972, Guzman contrata a una pareja de deportistas estadounidenses y al entrenador Dwight Nyquist, esto con el objetivo de promover correctamente el tiro con arco en el país (Castiblanco Amaya, 2018)

Para el año 2001 se crea la federación de arqueros de Colombia con solamente 3 ligas (Valle, Antioquia y Bogotá) y paulatinamente ha aumentado considerablemente la cantidad de ligas y pro-ligas en el país siendo 18 ligas y 6 pro-ligas

4.5 . Técnicas del tiro con arco

Diversos autores dividen la técnica de tiro con arco en diferentes pasos, esto con la intención de que deportistas y entrenadores asimilen más fácil este conocimiento. Alberola-Zorrilla et al., (2022) divide la técnica en 5 partes (Figura 1) resumiendo un poco lo que plantea (Callaway et al., 2016) quienes dividen la técnica en 7 pasos (Figura 2). Dentro de cada una de estas fases del disparo se activan determinados músculos para realizar una correcta ejecución del mismo, desde allí es donde se debe de iniciar el análisis de las lesiones deportivas ya que cada músculo cumple alguna función (agonistas, antagonistas o sinergista).

En el mundo del tiro con arco existen varias escuelas que, aunque no se encuentran documentadas académicamente, empíricamente se conocen las cuales cuentan con más o menos pasos, dentro de dichas escuelas se pueden destacar la escuela Coreana, Cubana y Estadounidense. siendo las más utilizadas actualmente en Colombia.

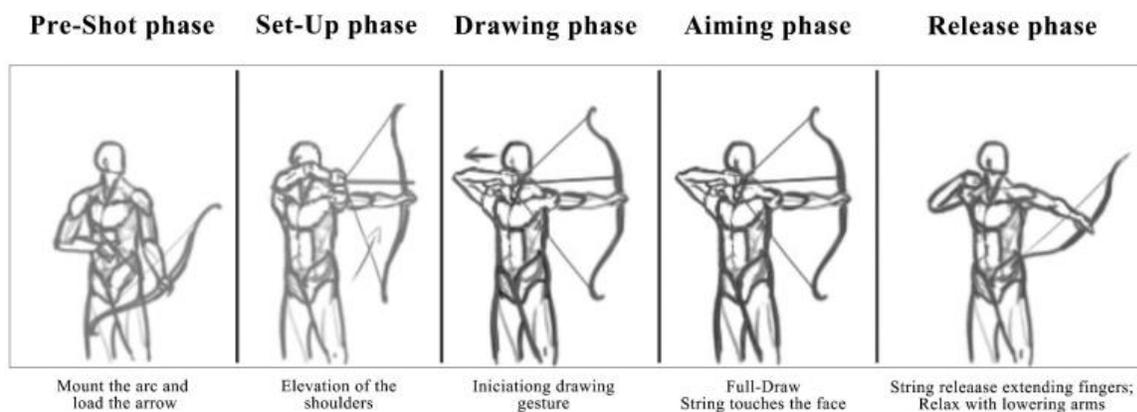


Figura 1: Representación visual del disparo, (Alberola-Zorrilla et al., 2022).

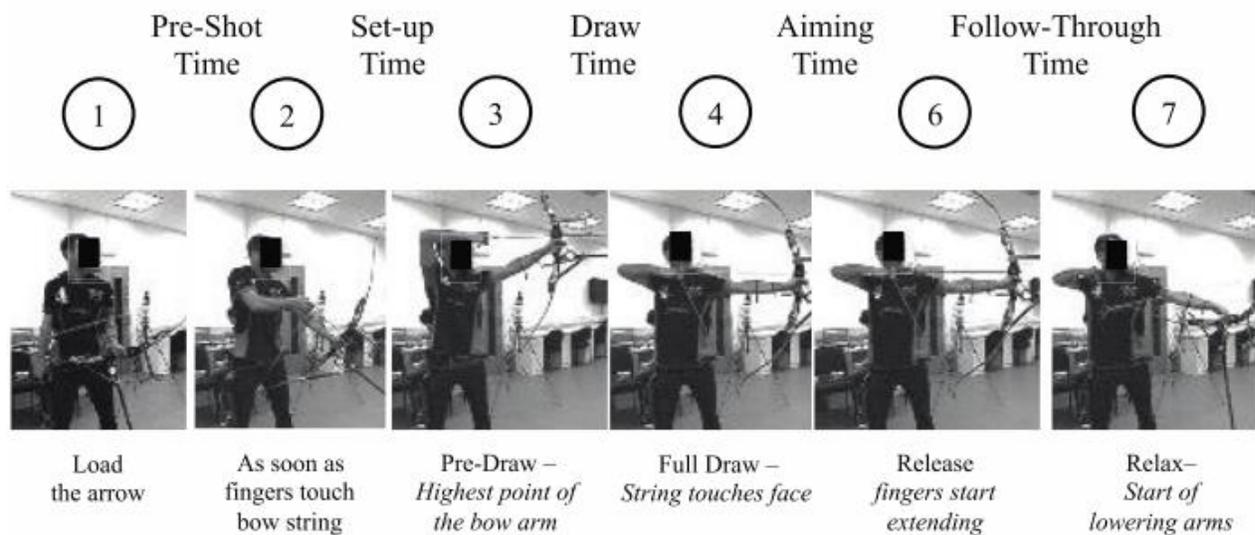


Figura 2: Representación de las fases del disparo (Callaway et al., 2016).

4.6. Tiro con arco como deporte moderno

El tiro con arco como deporte se vino desarrollando desde la edad media, el ha evolucionado con cada etapa de la humanidad, desde la caza pasando por torneos entre tribus utilizando arco y flecha, hasta torneos reglamentados a un nivel internacional como lo es hoy conocido.

Para este caso se centrará la investigación de la modalidad de target la cual está dentro de los reglamentos de la World Archery, máximo ente en la modalidad. dicha modalidad se caracteriza por tener una diana multicolor, una distancia y características específicas para cada tipo de arco, para el arco recurvo se encuentra que sus rasgos son una diana multicolor de 10 anillo de 122 cm, se dispara a una distancia de 70 metros, y un visor o mira sin ningún tipo de aumento; mientras que, el arco compuesto quien también se encuentra dentro de los reglamentos de la World Archery cuenta con características diferentes, como lo son una diana multicolor de 6 anillos de 80 cm, una distancia de 50 metros a la cual disparan y un visor con aumento, además de manejar altos librajes entre 55 - 60 libras.

El objetivo de tiro con arco consiste en disparar una flecha y dar en el blanco con la mayor certeza posible (Ertan et al., 2005). Para lograr dicho cometido, el disparo se compone de tres fases donde en cada una de ellas se activan diferentes grupos musculares siendo inhibido o activados según el movimiento va pasando por cada una de ellas (Nishizono et al., 2008), otros autores como (Callaway et al., 2016) dividen el disparo en 6 fases. En la modalidad olímpica se utiliza solamente el arco recurvo

olímpico que contiene aditamentos que son mira, barras de estabilización (estabilizadores) y clicker, además da unas características en los arcos actuales que pueden variar, como el peso de los mismos que ronda entre 2 - 3 Kg y con una fuerza de disparo de 35-45 libras.

Para poder abordar los temas que se quieren tratar en la investigación debemos de hacer alguna aclaración entre fatiga y lesión; ya que son puntos importantes que se deben diferenciar para que todo aquel interesado en estos temas llegue a tener un mayor entendimiento de la investigación.

4.7. Diferencia entre lesión y fatiga

Al inicio de una práctica deportiva, llega a ser difícil para los practicantes diferenciar entre una lesión y la fatiga muscular ya que ambas generan una molestia que de no ser reconocida a tiempo puede ser que se convierta en una lesión.

Las lesiones deportivas y la fatiga muscular son dos condiciones comunes que pueden afectar a los atletas, pero difieren significativamente en sus causas, síntomas y tratamiento. Comprender estas diferencias es crucial para la prevención y el manejo adecuado de cada una

- ***Lesiones deportivas***

Se puede definir la aparición de una lesión en el momento en que se le exige a un músculo poliarticular a una tensión violenta y una contracción de una extremidad en asincronismo articular, (González Iturri, 1998). Las lesiones deportivas son daños físicos o anormalidades en los tejidos del cuerpo que resultan de la actividad deportiva. Pueden ocurrir de repente debido a un traumatismo agudo, como una caída o una colisión, o desarrollarse gradualmente debido al uso excesivo o movimientos repetitivos. Algunos ejemplos comunes de lesiones deportivas incluyen esguinces, distensiones musculares, fracturas óseas, desgarros de ligamentos y tendinitis.

Síntomas de Lesiones Deportivas:

- Dolor repentino e intenso.
- Inflamación, hinchazón o hematomas en el área afectada.

- Limitación de movimiento o función.
- Sensibilidad al tacto.
- Posible deformidad en la estructura afectada.

Tratamiento de Lesiones Deportivas:

- Reposo, hielo, compresión y elevación (RICE) inmediatamente después de la lesión.
- Medicamentos antiinflamatorios para reducir el dolor y la inflamación.
- Fisioterapia para restaurar la fuerza, flexibilidad y función.
- En casos graves, puede requerir intervención quirúrgica.

- ***Fatiga muscular***

se puede entender la fatiga como la aparición de la disminución de fuerzas en las fibras musculares (Arce Rodriguez, 2015) ó como la incapacidad de mantener una contracción muscular relacionada con una actividad en específica afectando su rendimiento (Moreno Quinchanegua, 2017), se debe resaltar que la fatiga es una respuesta natural a un esfuerzo específico, el cual normalmente se necesita solo descanso para una correcta recuperación

Síntomas de Fatiga Muscular:

- Sensación de debilidad o pesadez en los músculos.
- Dolor muscular generalizado.
- Reducción en el rendimiento atlético.
- Dificultad para realizar movimientos específicos.
- Mayor susceptibilidad a lesiones si se ignora la fatiga.

Tratamiento de Fatiga Muscular:

- Descanso adecuado entre sesiones de entrenamiento.
- Hidratación y nutrición adecuadas para apoyar la recuperación muscular.
- Estiramientos y ejercicios de enfriamiento después del ejercicio.
- Periodización del entrenamiento para evitar el exceso de fatiga.

- Masaje terapéutico o técnicas de recuperación activa, como la terapia de compresión o la crioterapia.

En resumen, mientras que las lesiones deportivas involucran daño físico a los tejidos del cuerpo y requieren tratamiento específico, la fatiga muscular es una respuesta temporal y natural al ejercicio intenso que puede manejarse con descanso y medidas de recuperación adecuadas. Es importante reconocer los síntomas y tratar tanto las lesiones como la fatiga muscular de manera apropiada para mantener la salud y el rendimiento atlético.

5. Metodología

Investigación de tipo descriptivo transversal, con una toma de muestras de 140 individuos practicantes de tiro con arco en Colombia. Se utiliza como método de recolección de información encuesta mediante google forms.

Alcance:

Investigación con alcance descriptivo, debido a que busca especificar las características de la población de estudio mediante la recolección de información en un solo momento.

Diseño:

Estudio cuantitativo no experimental de tipo descriptivo

Población:

Deportistas de tiro con arco en Colombia.

Muestra

Deportistas activos en los diferentes departamentos del país, dados por base de datos de federación de arqueros de Colombia

Criterios de inclusión:

- Deportista con nivel avanzado en la práctica de tiro con arco.

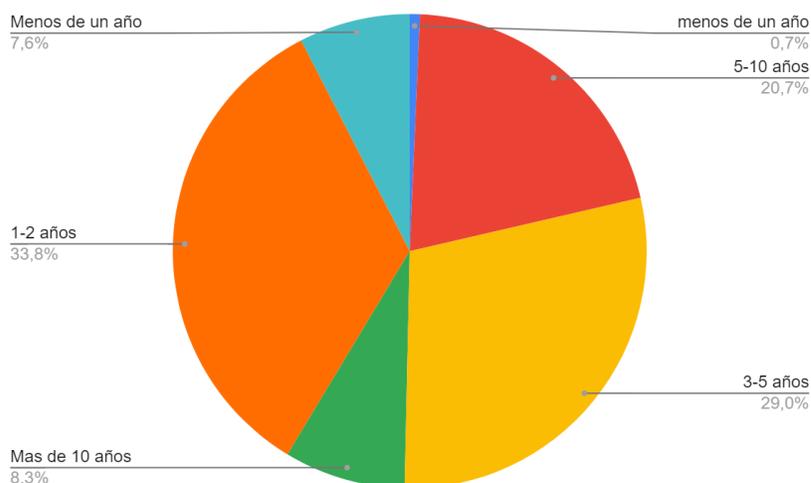
- Deportistas federados.
- Usuarios con más de 2 años en la práctica de tiro con arco

6. Resultados

Se completaron un total de 140 encuestas. Del total de arqueros encuestados, un 59,3% son hombres y un 40,7% son mujeres. 71,4% entrenan la modalidad de recurvo olímpico; 27,9% entrena arco compuesto y 0,7% entrena Barebow. La gran mayoría de arqueros muestran una trayectoria relativamente corta en el deporte (figura 3) siendo un 42,9% aquellos que llevan entre 1-2 años en el deporte; un 27,9% aquellos que llevan 3-5 años; un 20,7% llevan entre 5-10 años y un 8,6% llevan más de 10 años.

Figura 3

Tiempo que lleva entrenando



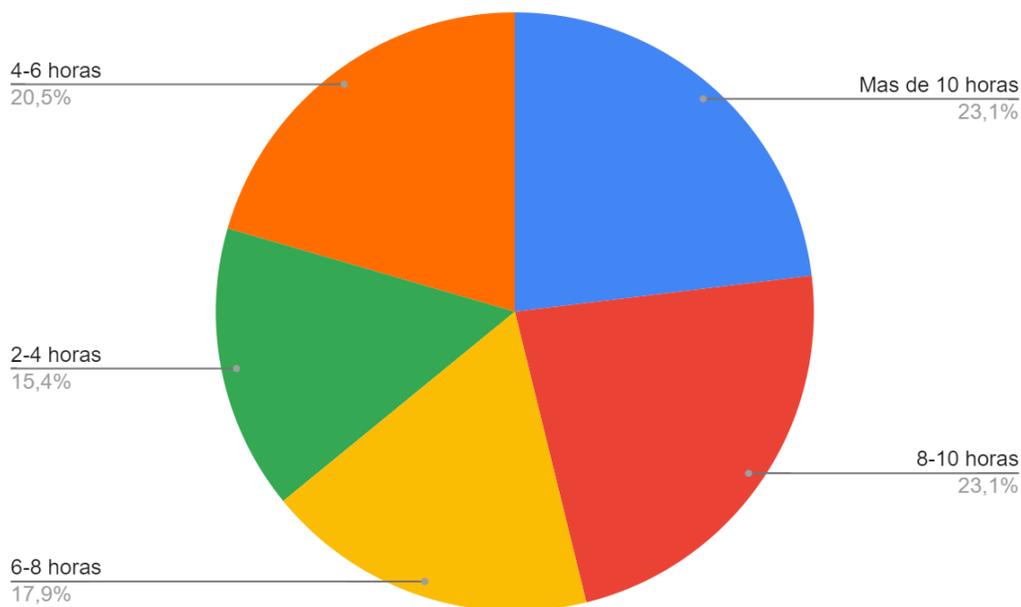
En cuanto a horas dedicadas a la semana al deporte (Figura 4) se encuentra con un 35.2% dedica más de 10 horas por semana, un 17.9% dedicó 4-6 horas a la semana, un 14.5% dedicó entre 8-10 horas por semana; un 14,5% dedica entre 6-8 horas por semana; un 14,3% dedica en 2-4 horas por semana y un 1,4% dedican menos de 2 horas por semana.

El arco compuesto se encuentra en cuanto a tiempo a la semana dedicado a la práctica (figura 4); una cantidad importante de practicantes que dedican más de 10 horas a la semana con un 23,1%, seguido

por un 23,1% de practicantes entre 8-10 horas a la semana. luego nos encontramos practicantes de 4-6 horas a la semana 20.5% , 6-8 horas a la semana con un 17.9% y por último encontramos de 2-4 horas a la semana con un 15,4%.

Figura 4

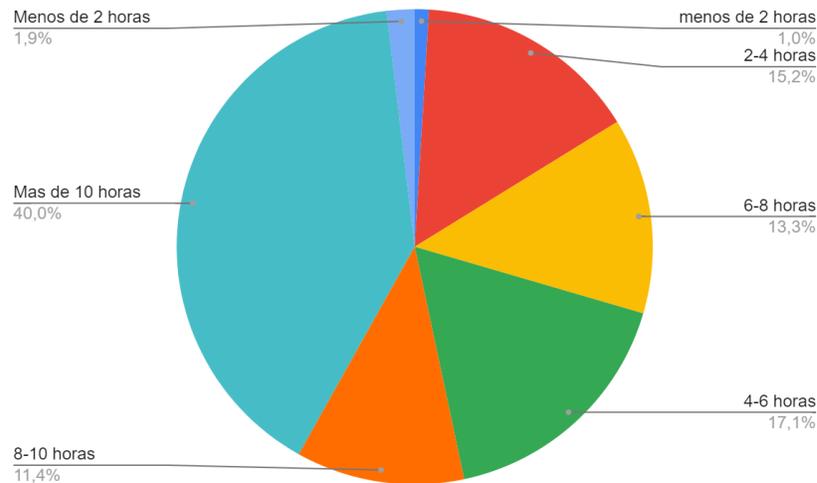
Horas dedicadas a la semana por parte de los arqueros de arco compuesto



Para el arco recurvo se encuentran resultados de horas practicadas a la semana (figura 5), se encuentra una importante cantidad de practicantes que disparan más de 10 horas a la semana con un 35,2%, seguido por 4-6 horas a la semana con un 17,9%, seguido por un 15,9% de 2-4 horas a la semana un mismo porcentaje de 14,5% 6-8 y 8-10 horas a la semana, por último se encuentra un porcentaje de 2,1% de quienes practican menos de 2 horas a la semana

Figura 5

Horas dedicadas a la semana por parte de los arqueros de arco recurvo olímpico



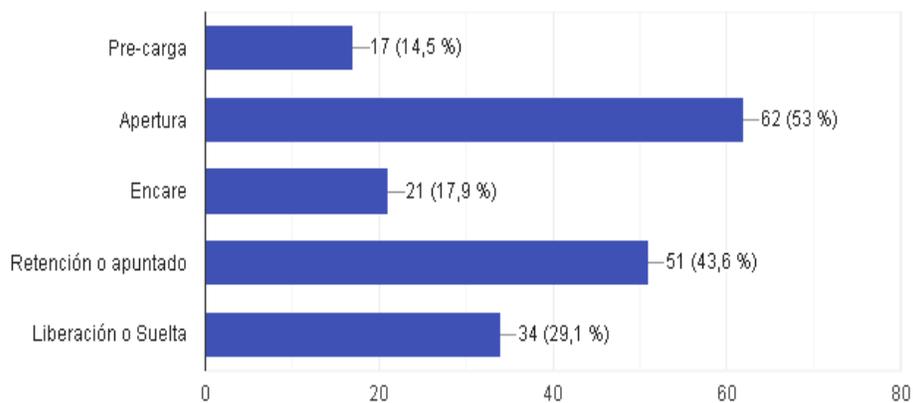
En cuanto a categorías se encontró que un 40,2% son sub-18; un 35,6% son open; un 18,9% son sub-21; y un 5,3% se encuentra en la categoría de máster.

En general los participantes de las encuestas reportan un alto nivel de aparición de molestias durante la práctica del tiro con arco siendo un total de 23 individuos los que no han presentado ningún tipo de molestia mientras que 117 participantes si han presentado algún tipo de molestia durante la práctica deportiva

En cuanto a fase de disparo la que presenta mayor índice de lesión (figura 6) es la fase de apertura con 62 casos; seguido de la fase de retención o apuntado con un 51 casos; seguida de la liberación 34; seguida de encare 21 casos y por último la fase de precarga 17 casos .

Figura 6

Fases del disparo donde aparece la molestia

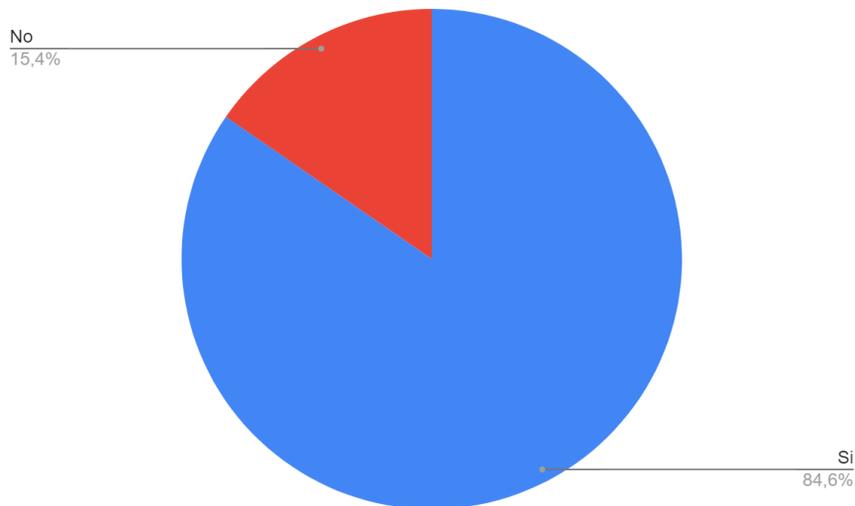


Analisis de Arco Compuesto

Del total de arqueros que utilizan regularmente el arco compuesto se encuentra que el 84.6% de ellos han presentado alguna molestia o lesión por la práctica de tiro con arco, solamente un 15.4% no han presentado alguna de estas.

Figura 7

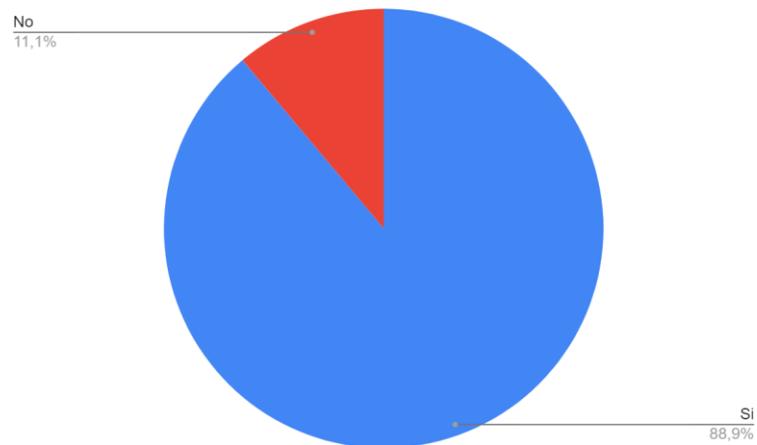
Arco compuesto, presencia de molestias o lesión durante la práctica de tiro con arco



En cuanto a sexo las mujeres de arco compuesto presentan de un total de 18 mujeres encuestadas, 16 presentan molestia alguna, solo 2 mujeres no han presentado algún tipo de molestia

Figura 8

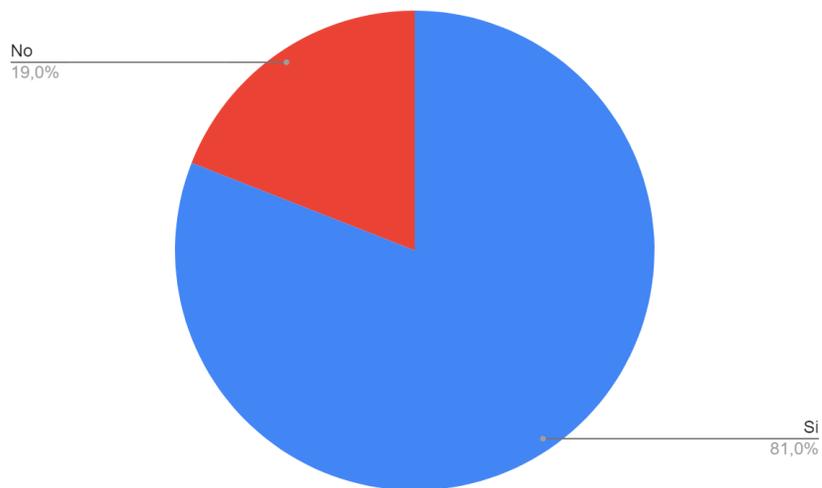
Sexo femenino arco compuesto y aparición de lesiones durante la practica de tiro con arco



Los hombres compuestos (Figura 9) presentan de un total de 21 encuestados, 17 presentan molestia alguna mientras que solo 4 no han presentado molestias

Figura 9

Sexo masculino arco compuesto y aparición de lesiones durante la practica de tiro con arco



Durante las encuestas se solicitó a los encuestados que respondieron cuales han sido las partes del cuerpo donde más han sentido molestia al momento de practicar tiro con arco (Tabla 1) dando como resultado que las mujeres presentan más casos de lesión en los hombros, mientras que los hombres presentan más casos en espalda y en hombro de cuerda.

Se da un análisis de lugares donde más se ha presentado molestia por parte de los deportista dando como resultado que las mujeres compuesto (Tabla 1) presentan más lesiones en hombro de arco, seguido por hombro de cuerda y espalda siendo estos los grupos que más presentan casos en ese respectivo orden.

Tabla 1*Lugares donde más lesión se han presentado mujeres compuesto*

Categoría	Hombro de arco	Hombro de cuerda	Brazo de cuerda	Brazo de arco	Espalda	Mano de arco	Mano de cuerda	Cuello
Sub -18	6	4	2	3	5	1	1	2
Sub-21	2	1	1	1	2	0	1	3
Open	3	3	1	1	0	0	0	5
Total	11	8	4	5	7	1	2	8

Tabla 2*Lugares donde más lesión se han presentado hombres compuesto*

Categoría	Hombro de arco	Hombro de cuerda	Brazo de cuerda	Brazo de arco	Espalda	Mano de arco	Mano de cuerda	Cuello
Sub -18	2	2	0	1	1	1	0	2
Sub-21	2	3	2	2	6	2	1	1
Open	2	3	1	2	4	0	1	3
Total	6	8	3	5	11	3	2	6

Por parte de los hombres compuestos (Tabla 2) se da un análisis mostrando los principales lugares donde aparece lesión o molestia son espalda, hombro de cuerda y en un empate de número de casos se encuentran hombro de arco y cuello.

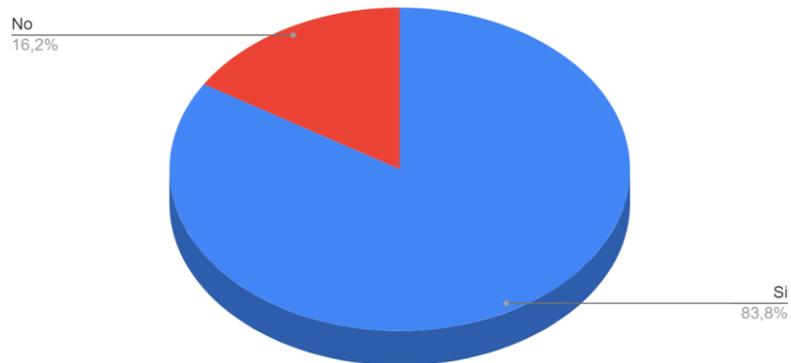
Análisis Arco Recurvo Olímpico

De un total de 105 arqueros que usan el arco recurvo 87 de ellos que es equivalente a 83.8% han presentado algún tipo de molestia mientras que sólo el 16.2% es decir, 18 personas no han presentado molestias o lesiones

Figura

10

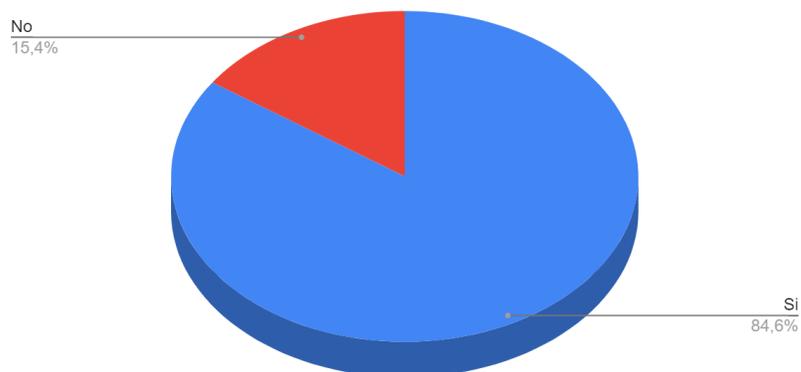
Utilización arco recurvo y aparición de lesiones



Por las mujeres arco recurvo presentan de un total de 39 mujeres encuestadas, 33 presentan molestia alguna, solo 6 mujeres no han presentado algún tipo de molestia

Figura 11

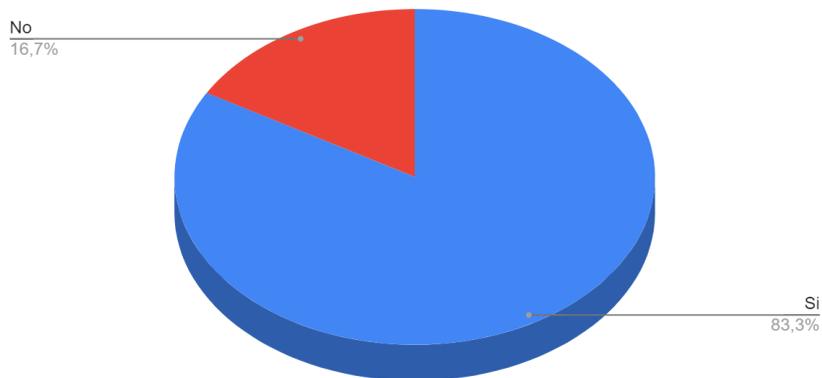
Mujeres arco recurvo y aparición de lesiones



Los hombres recurvos presentan un total de 66 hombres encuestados, 55 si han presentado algún tipo de molestia, mientras que, solo 11 hombres no han presentado molestia.

Figura 12

Hombres arco recurvo y aparición de lesiones



Las deportistas encuestadas de arco recurvo se les solicitó que respondieron cuál de los segmentos implicados en el disparos es en donde más han sentido algún tipo de molestia o lesión (Tabla 3), donde se puede evidenciar que la mayoría de casos se evidencian en espalda, hombro de cuerda, hombro de arco y brazo de cuerda.

Tabla 3

Lugares donde más lesión se han presentado mujeres recurvo

Categoría	Hombro de arco	Hombro de cuerda	Brazo de cuerda	Brazo de arco	Espalda	Mano de arco	Mano de cuerda	Cuello
Sub -18	12	10	4	5	13	5	5	0
Sub-21	9	6	6	4	8	3	4	0
Open	0	6	4	2	2	0	0	0
Total	21	22	14	11	23	8	9	0

Los hombres recurvo encuestados mostraron un mayor índice de lesión y molestia en hombro de cuerda, hombro de arco, espalda y brazo de arco.

Tabla 4.

Lugares donde más lesión se han presentado hombres recurvo

Categoría	Hombro de arco	Hombro de cuerda	Brazo de cuerda	Brazo de arco	Espalda	Mano de arco	Mano de cuerda	Cuello
Sub -18	7	7	2	4	6	2	0	5
Sub-21	6	5	0	3	4	1	1	2
Open	8	10	1	3	7	0	5	2
Total	21	22	3	10	17	3	6	9

Para tanto mujeres como hombres recurvo se evidencia una constante en cuanto a zonas afectadas resaltando hombro de arco, hombro de cuerda y espalda.

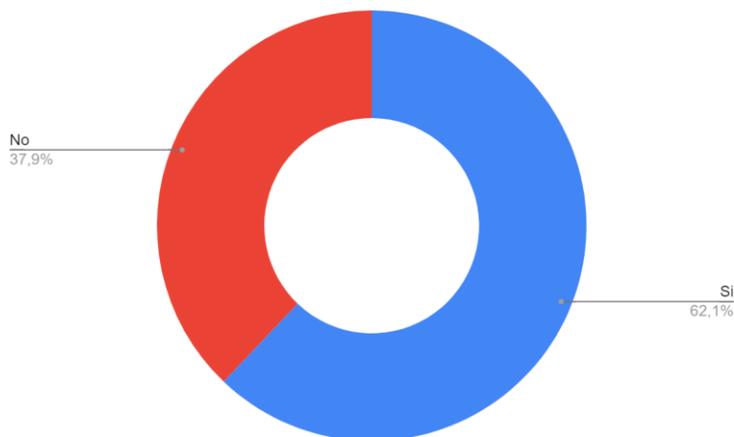
Se evidencia una relación directa entre las horas que practican tiro con arco en el arco recurvo y la cantidad de molestias presentadas durante la práctica deportiva, siendo notable en que los practicantes que entrenan más de 10 horas a la semana solo un 9,5% no han presentado molestias, y el 90.5% si han presentado molestias, aquellos que entrenan entre 8-10 horas a la semana se encuentra que 91% han presentado molestia mientras que el 9% no presentan, por otra parte aquellos que entrenan de 2-4 horas por semana el 75% han presentado molestias, el 25% no han presentado molestia alguna. aquellos deportistas que entrenan de 4-6 horas por semana 69% han presentado molestia mientras que un 31% no han presentado molestia alguna. Con estos resultados se es observable que entre más tiempo de entrenamiento tengas a la semana mayor es el número de lesiones que aparecen para la población de arco recurvo.

Implicaciones en el rendimiento

A pesar del alto índice de lesiones, los practicantes reportan que no llega a afectar tanto como se podría creer las molestias o lesiones en el rendimiento deportivo, reportando solo un 62.1% de deportistas que si sienten que afecta su rendimiento.

Figura 13

Implicaciones en el rendimiento



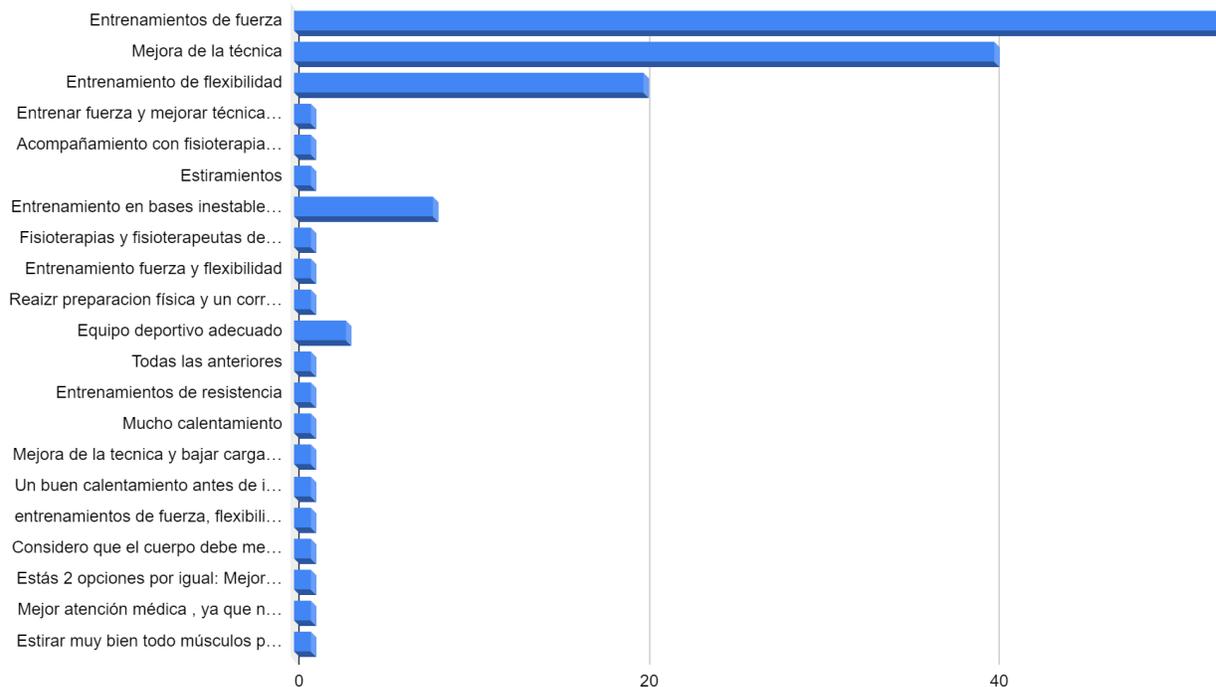
Mejora de lesiones según los deportistas

Algunas de las formas con las que los deportistas creen que pueden mejorar en el ámbito de la prevención de lesiones en el tiro con arco, se encuentra que la principal idea que tienen es la de realizar entrenamientos de fuerza con un total de 53 votos se convierte en la principal forma de como los deportistas creen que pueden evitar las lesiones, seguido por 40 votos en cuanto a la mejora de la técnica, luego el entrenamiento de la flexibilidad se convierte en otra forma importante en cuanto a cómo los deportistas previenen lesiones con un total de 21 votos, seguido por entrenamiento en bases inestables con 8 votos, 4 votos por equipo deportivo adecuado y por último encontramos otras formas que fueron votadas solo de a un deportista como lo son: acompañamiento con fisioterapia, estiramientos, realizar preparación física adecuada, mucho calentamiento, estiramientos específicos, mejor atención médica.

Figura 14

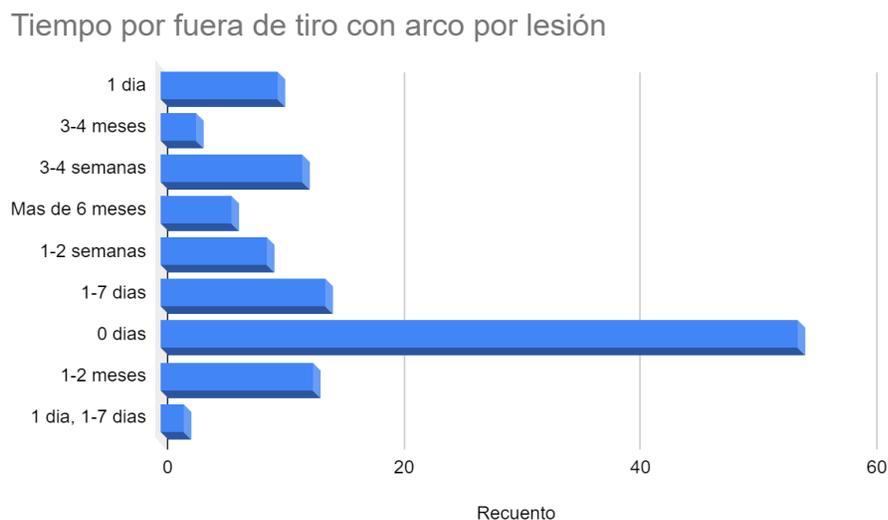
Cómo previene las lesiones

Prevención de lesiones



Tiempo por fuera de tiro con arco por lesión

Aunque a la mayoría de practicantes encuestados, las molestias que han aparecido no han traído muchas consecuencias ya que no pierden tiempo por ellas un 43,9%, seguido por 1-7 días con 13%, luego aparece, 1-2 meses por fuera con un 10.6%, 3-4 semanas con 9.8%, 1 día 8.1%, 1-2 semanas 7.3%, más de 6 meses 4.9% y por último 3-4 meses con 2.4%.



7. Discusión

Este trabajo de investigación tuvo como finalidad describir y analizar los segmentos corporales que se lesionan los practicantes de tiro con arco en Colombia. donde se logra evidenciar la gran cantidad de personas que llegan a presentar algún tipo de lesión durante la práctica deportiva, haciendo plantear nuevas inquietudes respecto a como se está realizando el entrenamiento en tiro con arco, pues a pesar de que se nota una constante en lugar de lesion sin importar sexo, se logra observar que el arco compuesto en mujeres llega a presentar mas problemas en hombro de arco, hombro de cuerda y cuello (en ese respectivo orden) mientras que en los hombres compuestos la espalda, hombro de cuerda y cuello son los lugares que mayor numero de molestias presentan.

Por su parte el arco recurvo muestra que el hombro de arco, espalda y hombro de cuerda son los lugares más afectados tanto para hombres como para mujeres.

7.1 Interpretación de resultados

Durante las encuestas se le da a los deportistas la opción de nombrar todos los lugares en los que han presentado por eso los resultados llegan a sobrepasar el 100% al momento de hacer el análisis.

Las articulaciones que más presentan lesiones en tiro con arco son las articulaciones de los hombros, codo y muñeca, esto en general para los deportistas que utilizan los tres tipos de arcos en los que se enfocó la investigación. Un 83,6% de los arqueros encuestados han presentado algún caso de lesiones (117 arqueros) se debe resaltar que no solo llegan a tener un tipo de lesión o molestia sino que presentan varias a lo largo de su carrera deportiva. la zona que más lesión presenta fue hombro de cuerda con un total 53% de lesión con esta zona; la que le sigue es la espalda con un total de un 49,2%; seguido por hombro de arco con un total de 48,3%; seguido brazo de arco con 30,5% casos, cuello con 31%, brazo de cuerda 22%, mano de cuerda 19%, mano de arco 15%.

Para los deportistas que utilizan los arcos compuesto se observa un mayor reporte de molestias y lesiones en el hombro de arco con un 43% seguido por espalda con un 38%, hombro de cuerda con un 34%, cuello con un 33.3%, brazo de arco 26%, brazo de cuerda 17%

En cuanto a los deportistas que utilizan el arco recurvo el mayor número de molestias o lesiones se presentan en el hombro de cuerda con 42 casos, seguido de la espalda con 36, hombro de arco 28, brazo de arco 23, brazo de cuerda 22 y cuello con 17 casos.

7.2. Comparación con la literatura existente:

Al comparar esta investigación con las diversas investigaciones que se pueden encontrar en el medio, aunque pocas, todas dan una relación en lesión y tren superior (Alberola-Zorrilla et al., 2022; Callaway et al., 2016; Niestroj et al., 2017).

Uno de los resultados que más se deben destacar en esta investigación es la inclusión con deportistas que utilizan el arco compuesto, esto debido a que otras investigaciones que hay en su mayoría son arqueros de la modalidad recurvo, dejando de lado a los deportistas de compuesto, siendo el segundo arco más popular en Colombia.

7.3. Factores de riesgo y mecanismos implicados:

En cuanto a la utilización del arco y las lesiones que aparecen en hombros, que son unas de las que más prevalencia muestran en este estudio, se puede explicar biomecánicamente por los

movimientos por encima de la cabeza que son repetitivos. Morillo et al., (2019) explica que algunos deportes donde sus patrones de movimiento básicos son por encima de la cabeza se convierten en un problema para el hombro y aún más si maneja cargas elevadas a las cuales el sistema osteomuscular no llega a estar adaptado.

Otro de los factores de riesgo que se encuentran es la correcta implementación para el deportista ya que cada fase en la que se encuentre el deportista debe de tener unas características que le permitan un correcto desempeño y una buena adaptación disminuyendo el riesgo de lesión lo más posible; se debe de reconocer que la flexibilidad y la elasticidad se convierten en uno de los pilares para la prevención de las lesiones, por ello se debe de involucrar el desarrollo de estas para el tren superior ya que es el más afectado por las lesiones.

8. Limitaciones del estudio

- Una de las limitaciones más grande que se pudieron presentar para esta investigación fueron la falta de antecedentes registrados académicamente,
- Las limitaciones más importantes durante el estudio se debe resaltar la falta de participación de los deportistas para realizar las encuestas, ya que la población de tiro con arco en Colombia llega a ser de casi 400 personas federadas y solo responde las encuestas 140 personas
- Otro de las limitaciones más relevantes durante la investigación es la del instrumento de medición ya que no está validado por alguna organización que certifique que sea óptimo para la realización de este tipo de estudio
- Una de las posibles limitaciones que puede tener esta investigación es la de la participación de los deportistas y que llegarán a tener muy poco conocimiento de anatomía, por lo que algunas respuestas pueden estar un poco tergiversadas por esto.
- La elaboración de las encuestas al ser de forma virtual hay una posibilidad de que los involucrados en cuestión no fueran participantes no estuvieran dentro de los criterios de inclusión.

8.1. Direcciones futuras

Algunas de las recomendaciones que se pueden dar para el área de tiro con arco y la investigación de este son:

- Ampliación en tipo de lesiones presentes en tiro con arco, es decir técnicamente cuales son las lesiones que más se presentan en la práctica deportiva con una descripción de la misma.
- Rangos de movimiento para tiro con arco.
- Adaptación a cargas en tiro con arco.
- Desarrollo de una batería de ejercicios que sea para la prevención de lesiones en el tiro con arco, así como varios deportes que desarrollan planes para esto.

9. Conclusiones

Con el desarrollo de esta investigación se logra evidenciar las zonas del cuerpo donde más se presentan las lesiones en tiro con arco dando pautas para que practicantes, entrenadores y profesionales de la salud; lleguen con el como proceder al momento de iniciar ya que la idea es la búsqueda de la prevención de las lesiones lo más posible en la actividad de tiro con arco ya que si se logra identificar los lugares más afectados con la modalidad en específico, se puede realizar procesos que permitan una mejora en los deportistas con la disminución de lesiones y por consiguiente disminuir los periodos de corte que se dan por lesiones en los macrociclos de entrenamiento.

El desarrollo de esta investigación abre las puertas para la investigación cuantitativa en tiro con arco a nivel nacional y a un nivel continental, dando bases para próximas investigaciones que utilicen este tipo de información encontrada en el área de las lesiones de tiro con arco, y dando los inicios para mejoras técnicas, adecuaciones de planes de entrenamiento y aumentando el entendimiento de lesiones que se presentan en cada tipo de arco.

Los altos índices de lesión y molestia que se observan en la investigación debe ser señal de alarma para los diversos entes, entrenadores y deportistas que deben de empezar a prestar una mayor atención a este tema. si se plantea que existan procesos continuos y que lleven a éxitos a nivel deportivo.

10. Recomendaciones

10.1. Prevención de lesiones:

Algunos factores de riesgo que se pueden observar es la falta de procesos que lleven a una correcta guía en el deporte, es decir, una correcta manipulación de las cargas desde el libraje del arco (fuerza que se debe de hacer para deformar las palas e imprimir dicha fuerza en la flecha en el momento de liberarla), peso de arco de acuerdo a tu momento de desarrollo y el más importante de todos es el de volumen acumulado durante el microciclo basándose en que momento de calendario de competencia nos encontramos (numero de flechas disparadas).

Realizar exploración de la técnica que más pueda ser conveniente para el deportista, debido a su fisiología, sería mejor adaptar alguna de ellas para el correcto desarrollo del mismo.

10.2. Entrenamiento y preparación física:

En la investigación se puede observar que para los arqueros de arco recurvo la parte que más llega ser afectada por las lesiones es la del hombro de cuerda y espalda, por ello nace la necesidad de buscar un plan de entrenamiento (para ganancia de fuerza, flexibilidad y elasticidad de la zona) que mejoren este punto para los arqueros

Por otra parte los arqueros de arco compuesto muestra mayor prevalencia de lesión en hombro de arco y espalda, es decir se debe de buscar soluciones para la aparición de afectaciones en estos lugares, además debemos de resaltar que siempre acompañado de los entrenamientos de fuerza, flexibilidad y elasticidad debe de ir de una correcta recuperación y dosificación de las cargas presentadas durante los periodos de entrenamiento.

10.3. Evaluación y seguimiento médico:

Una de las formas con la que mejor se puede llevar un control y una correcta prevención de lesiones, es la de controles médicos constantes, ya que por diferentes estudios demuestran que la mayoría de

lesiones presentadas en tiro con arco son crónicas, es decir, se presentan debido al constante uso de la articulación del hombro y músculos de la espalda, cabe resaltar que las formas más básicas para prevenir lesiones son:

- Un correcto calentamiento de general a específico.
- Aumentos de rango de movilidad.
- Aumento de la fuerza específica para el deporte.
- Correcta hidratación.
- Buena dosificación de cargas en planes de entrenamiento.
- Equipo deportivo adecuado.
- Correcta recuperación.

10.4. Educación y concienciación

actualmente el tiro con arco no cuenta con programas de prevención de lesiones exclusivos para este, como los son en otros deportes como el fútbol con el programa de prevención de lesiones “fifa 11+” el cual ha demostrado ser efectivo en reducir el número de lesiones que se presentan en rodilla, cadera y tobillo. Al momento de hacer esta investigación se pueden ser observables la gran cantidad de molestias y de lesiones que aparecen a la hora de la práctica deportiva, por tanto, se convierte en una necesidad básica la concientización de los deportistas en cuanto al cuidado de los hombros y espalda ya que son los segmentos donde se vio más lesiones durante la realización de esta investigación. La gran cantidad de retiros tempranos que se logran ver en el deporte llega a ser una señal que puede ser preocupante para entrenadores, deportistas e incluso administrativos de ligas.

10.5. Investigaciones futuras

Algunas investigaciones futuras que se pueden destacar a realizar, son:

- La realización de más especificidad en cuanto a lesiones en deportistas, es decir, revisión de historia clínica y determinar cuales se convierten en las lesiones más comunes en los deportistas.
- Realización de la clasificación de los procesos de deportistas en tiro con arco.
- Investigación de las técnicas aplicadas en tiro con arco.

- Batería de ejercicios diseñada para arqueros con el objetivo de prevenir lesiones deportivas.

Referencias

Abenza, L. (2010). *Psicología y lesiones deportivas: Un análisis de factores de prevención, rehabilitación e intervención psicológica*. RIUCAM Principal. Retrieved September 29, 2023, from <https://repositorio.ucam.edu/handle/10952/100>

- Ahmad, Z., Taha, Z., Arif Hassan, H., Azrul Hisham, M., Johari, N. H., & Kadirgama, K. (2014, June 24). *Biomechanic measurements in archery*. Journal of Mechanical Engineering and Sciences. Retrieved October 24, 2023, from https://jmes.ump.edu.my/images/Volume_6/4_Ahmad%20et%20al.pdf
- Aicale, R., Tarantino, D., & Mafulli, N. (2018, December 5). *Overuse injuries in sport: a comprehensive overview*. PubMed. Retrieved October 24, 2023, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30518382/>
- Alberola-Zorrilla, P., Castaño Ortiz, C., & Sánchez Zuriaga, D. (2022, septiembre 25). Where do archers hurt? Epidemiology of injuries during archery practice. *Physiotherapy Theory and Practice An International Journal of Physical Therapy*, 38. 10.1080/09593985.2022.2136507.
- Arce Rodriguez, E. (2015). *Mecanismos Fisiológicos de la Fatiga muscular*. Medigraphic. Retrieved May 8, 2024, from <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=66431>
- Bahr, R., & Holmes, I. (2003, March). *Risk factors for sports injuries a methodological approach*. British Journal Sport Medicine. Retrieved May 2, 2024, from <https://bjsm.bmj.com/content/37/5/384>
- Brett, O. D., Michele, D., Nelson, B. J., Thomas, D., Mountcastle, S. B., & Dean, T. C. (2007, Julio). The Incidence and Characteristics of Shoulder Instability at the United States Military Academy. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(7). PubMed. Retrieved September 28, 2023, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17581976/>
- Callaway, A. J., Wiedlack, J., & Heller, M. (2016, August 03). Identification of temporal factors related to shot performance for indoor recurve archery. *Journal of Sports Sciences*, 35, 12.

<https://www.tandfonline.com/action/doSearch?field1=Title&text1=Identification+of+temporal+factors+related+to+shot+performance+for+indoor+recurve+archery&SeriesKey=rjsp20&SeriesKey=rjsp20>

Cano De La Cuerda, R., Águila Maturana, A. M., & Miangolarra Page, J. C. (2009, febrero 14). *Efectividad de los programas de ejercicio físico en los pacientes con diabetes mellitus*. Sciencedirect. Retrieved 2023, from

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775308000997>

Castiblanco Amaya, M. C. (2018). Tiro con arco, un deporte de 10 puntos. In *Polideportes*. Catálogo Editorial. <https://revistas.poligran.edu.co/index.php/libros/article/view/2461/2339>

Dvorak, J., & Junge, A. (2000, February). *Football injuries and physical symptoms. A review of the literature*. PubMed. Retrieved May 7, 2024, from

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11032101/>

Echavarría Dueñas, M. V. (2015). *¡10 : tiro perfecto! Corporalidades y subjetividades en el tiro con arco en Colombia*. Biblioteca Pontificia Universidad Javeriana. Retrieved 2, from

<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/17048>

Ertan, H., Soyly, A. R., & Korkusuz, F. (2005, enero 23). *Quantification the relationship between FITA scores and EMG skill indexes in archery*. PubMed. Retrieved September 29,

2023, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15664151/>

FITA. (2006). *Tiro con arco competitivo* (Vol. 2). Federación Internacional de tiro con arco.

Francino Barrera, G. F., Jiménez Torres, S. R., Coloma Díaz, C. C. d. J., & Delgado, D. C.

(2020). Efectos de un programa de ejercicios de control postural en el equilibrio corporal y precisión de lanzamiento en tiro con arco en categoría infantil y cadetes. *Retos: nuevas*

tendencias en educación física, deporte y recreación, 37. Dialnet.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7243281>

Gabbett, T. J. (2004, september 4). *Incidence of injury in junior and senior rugby league players*. PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15462615/>

Gabbett, T. J. (2003). *Training Injuries in Rugby League: An Evaluation of Skill-Based Conditioning Games*. Wikipedia.

https://www.researchgate.net/publication/297899311_Training_Injuries_in_Rugby_League_An_Evaluation_of_Skill-Based_Conditioning_Games

González Iturri, J. J. (1998, April). *Lesiones musculares y deporte Lesiones musculares y deporte*. SciELO. Retrieved May 8, 2024, from

<https://www.scielo.br/j/rbme/a/bdWdpF6cQbPGPdYjWv9jNVk/>

Hamdan, Z. A., Manap, Z. A., & Johari, N. H. (2022, September). Investigation of muscle fatigue of the archer's during endurance shooting. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING AND SCIENCES*, 16(3).

Kristianslund, E., Krosshaug, T., & Bogert, A. J. V. d. (2012, february 23). *Effect of low pass filtering on joint moments from inverse dynamics: implications for injury prevention*.

PubMed. Retrieved October 24, 2023, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22227316/>

Ledesma Beades, D. (2008). *Historia, Metodología y Salud vinculadas al tiro con arco*. Dialnet. Retrieved October 24, 2023, from

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6174091>

Mena Pérez, O., Marín Rojas, A., & Abreu Mora, J. L. (2022, December 30).

Desentrenamiento posterior a la carrera deportiva, desacierto e incertidumbre. SciELO

Cuba. Retrieved April 29, 2024, from

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000600350

Moreno Pascual, C., Rodríguez Pérez, V., & Seco Calvo, J. (2008, February). Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia*, 30(1), 40-48. sciencedirect. Retrieved September 29, 2023, from <https://www.sciencedirect.com/journal/fisioterapia/vol/30/issue/1>

Moreno Quinchangua, J. E. (2017). La fatiga, tipos, causas y efectos. *Revista Digital: Actividad física y Deportes*, 3. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/376>

Morillo, F. R., Galloza-Otero, J. C., & Micheo, W. (2019). Rehabilitación del hombro doloroso en el atleta joven. *Rehabilitación*, 53.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048712018301452>

Niestroj, K., Shölff, V., & Küpper, T. (2017, September 22). *Acute and overuse injuries in elite archers*. Europe PubMed Central. <https://europepmc.org/article/med/28944650>

Nishizono, H., Saito, K., Shibayama, H., & Izuta, T. (2008, December 29). *Analysis of Archery Shooting Techniques by Means of Electromyography*. Analysis of Archery Shooting Techniques by Means of Electromyography | ISBS - Conference Proceedings Archive.

Retrieved September 29, 2023, from <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/2332>

Pereira Rodriguez, J. E., De Marcos Sanchez, J. S., Vilorio Madrid, A. P., Hernández

Romero, R. J., Delgadillo Espinosa, W. A., & López Mejía, C. A. (2021). *Efectividad del ejercicio físico como tratamiento para el linfedema en pacientes con cáncer*. SciELO.

Retrieved May 2, 2024, from http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S2312-38932021000200089&script=sci_arttext

- Pujals, C. (2013). *Epidemiología y predictores psicológicos de la lesión en el deporte: un estudio sobre 25 modalidades deportivas*. Dialnet. Retrieved October 24, 2023, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=39120>
- Rosas, M. R. (2011). Lesiones deportivas: Clínica y Tratamiento. *Ámbito Farmacéutico Educación Sanitaria*, 30(3). https://www.academia.edu/download/48574663/lesion_1.pdf
- Rubio, P. S. (2021). Intervención psicológica en un tirador con arco de alto nivel: un estudio de caso. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 6(1). <https://www.redalyc.org/journal/6138/613869855004/613869855004.pdf>
- Scarzella, F. (2022). Archery. *Epidemiology of Injuries in Sports*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-64532-1_1
- Slobounov, S. M. (2008). *Injuries in Athletics: Causes and Consequences ; Classification of Injuries in Athletics*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-72577-2_1
- Soligard, T., Steffen, K., Palmer, D., Alonso, J. M., Bahr, R., Dias Lopes, A., Dvorak, J., Grant, M. E., Meeuwisse, W., Mountjoy, M., Oliveira Pena Costa, L., Salmina, N., Budgett, R., & Engebretsen, L. (2017, July 29). *Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries*. *British Journal of Sport Medicine*. Retrieved September 27, 2023, from <https://bjsm.bmj.com/content/51/17/1265>
- Steffen, K., Soligard, T., Mountjoy, M., Dallo, I., Gessara, A. M., Giuria, H., Perez, L., Rodriguez, J., Salmina, N., Veloz, D., Budgett, R., & Engebretsen, L. (2019). How do the new Olympic sports compare with the traditional Olympic sports? Injury and illness at the 2018 Youth Olympic Summer Games in Buenos Aires, Argentina. *British Journal of Sports Medicine*, 54. <https://bjsm.bmj.com/content/54/3/168.abstract>

-
- Vasilis, N., Kyriades, A., Vasilopoulos, G., Chatzitimotheou, M., Gonidakis, G., Kotsakis, A., Paraskevopoulos, E., & Kapreli, E. (2024, April 2). *Injuries and Persistent Pain in Elite Adolescent Archery Athletes: A Cross-Sectional Epidemiological Study*. MDPI. Retrieved April 16, 2024, from <https://www.mdpi.com/2075-4663/12/4/101>
- Velarde-Jurado, E., & Avila-Figueroa, C. (2002). *Consideraciones metodológicas para evaluar la calidad de vida*. SciELO México. Retrieved September 26, 2023, from https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342002000500010
- World Archery. (2024, May 8). *Sanlida World Ranking Para-Recurve women*. Worldarchery. Retrieved May 8, 2024, from <https://www.worldarchery.sport/rankings/world-ranking?country=All&category=Recurve%20Women%20Open&discipline=Para>
- World Archery Colombia. (2017). *Historia en Colombia*. Fedearco. Retrieved September 26, 2023, from <https://www.worldarcherycolombia.com/historia-en-colombia>