

Consideraciones teóricas que sustentan la importancia de la preparación física general y específica de los atletas de tiro con arco de la Liga Antioqueña de Tiro con Arco

Verónica María Palacio Torres
vmaria.palacio@udea.edu.co



Monografía trabajo final deporte de énfasis

Camilo Andrés García Torres
Asesor

Universidad de Antioquia
Instituto Universitario de Educación Física
Medellín, Antioquia
2021

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y mi hermana que han sido mi soporte en cada paso que doy, que siempre han incentivado mis ganas de aprender, salir adelante y a quienes les debo la vida entera.

A la Universidad de Antioquia por abrirme las puertas del conocimiento y acogerme como mi segunda casa.

A mis maestros que con paciencia y humildad compartieron conmigo su saber.

A mis compañeros, que me acompañaron en este proceso tan lindo de hacer parte de la Universidad de Antioquia.

A mi asesor de práctica, quien me enseñó que solo es grande en la vida quien sabe ser pequeño.

A mi cooperador de práctica por acogerme como su igual y guiarme con paciencia en mi proceso de aprendizaje.

Infinitas gracias a todos.

Contenido

1	Capítulo Introductorio.....	6
1.1	Objetivos de la Investigación.....	7
1.2	Justificación.....	7
1.3	Delimitación.....	12
1.4	Limitaciones y viabilidad.....	12
2	Capítulo de Antecedentes.....	13
3	Marco Teórico.....	16
3.1	Definición de Tiro con Arco.....	16
3.2	Historia del Tiro con Arco.....	17
3.2.1	<i>El Tiro con Arco como Deporte</i>	19
3.3	El Tiro con Arco en Colombia.....	21
3.4	Caracterización del Tiro con Arco.....	22
3.5	Conceptos de entrenamiento deportivo.....	24
3.5.1	<i>Medios de Entrenamiento</i>	25
3.5.2	<i>Métodos de Entrenamiento</i>	26
3.5.3	<i>Preparación Física</i>	26
3.6	Componentes del Entrenamiento Deportivo.....	28
3.6.1	<i>Componente Físico</i>	28
3.6.2	<i>Componente Técnico</i>	31
3.6.3	<i>Componente Psicológico</i>	44
3.7	Características y Subjetividades de los Deportistas de la Liga Antioqueña de Arquería.....	45
3.7.1	<i>La Preparación física en la Liga Antioqueña de Arquería- Experiencia y Subjetividades desde la Intervención como Practicante de Preparación Física</i>	49
4	Propuesta de Ejercicios.....	52
4.1	Antecedentes en Literatura.....	52
4.2	Parámetros de carga.....	53
4.3	Ejercicios.....	54
4.3.1	<i>Ejemplo de una Sesión de Entrenamiento en Preparación Física</i>	61
4.4	Conclusiones.....	62

Índice de figuras

Figura 1	33
<i>Planos de movimiento en el tiro con arco</i>	32
Figura 2	36
<i>Técnica de disparo paso por paso</i>	36
Figura 3	38
<i>Retención del arco</i>	38
Figura 4	39
<i>Diana para modalidad de arco Recurvo</i>	39
Figura 6	41
<i>Diana para la modalidad arco compuesto</i>	41
Figura 7	43
<i>Arco compuesto y sus partes</i>	43
Figura 8	44
<i>Datos base de los deportistas de la Liga Antioqueña de Arquería</i>	44
Figura 9	48
<i>Proceso para sacar las flechas del blanco</i>	49
Figura 11	55
<i>Ejercicios Anti flexión, Anti rotación y Anti flexión lateral de tronco</i>	55
Figura 12	58
<i>Ejercicios Específicos</i>	58
Figura 13	61
<i>Ejemplo de sesión de entrenamiento</i>	61

GLOSARIO

- **Monografía de compilación.** Cuando aspira a reunir los principales textos y aportes existentes sobre un tema, sirviendo como síntesis o compilación de lo dicho por otros, aunque también añade nueva información de mano propia (Raffino, 2020).
- **Forma Deportiva** La forma deportiva hace referencia al rendimiento deportivo. Y el rendimiento deportivo está en relación con el estado de rendimiento que ha alcanzado el sujeto en el momento de la competición (González & Ribas, 2020)
- **Jatamansi.** *Nardostachys jatamansi* es una planta con flores de la familia de la valeriana que crece en el Himalaya. Es una fuente de un tipo de aceite esencial de color ámbar intensamente aromático (*Nardostachys jatamansi* | Topic | Microsoft Academic, n.d.)
- **Volumen.** término empleado en la Liga para referirse a la cantidad de flechas disparadas en una sesión o la cantidad de retenciones hechas.
- **Retenciones.** Aperturas del arco simulando la técnica completa de disparo, pero sin completarlo, normalmente se realizan sin flecha.

Palabras Clave

Entrenamiento, tiro con arco, preparación física, ejercicios de tiro con arco.

1 Capítulo Introductorio

El tiro con arco es un deporte de precisión que requiere de un alto componente físico, mental y emocional. Estas características han sido estudiadas con el fin de encontrar formas de mejorar en cada una de ellas. Hasta ahora, según la búsqueda de información, se le ha prestado más atención a los componentes mental y emocional por encima del componente físico haciendo

Esta monografía pretende compilar información bibliográfica que sirva como sustento para mostrar la importancia que tiene la preparación física en un deporte como el tiro con arco y específicamente en el contexto de la Liga Antioqueña de Arquería.

Este deporte ha ganado popularidad en la época reciente, y con su crecimiento y expansión también han aumentado las necesidades en el entrenamiento. Necesidades como métodos de entrenamiento, ejercicios específicos, uso de distintos medios y recursos con el fin de mejorar el rendimiento del deportista sin afectar su integridad física. Estos recursos son escasos y es deber de cada entrenador construir sus propias propuestas e ingeniarse metodologías de entrenamiento que le permitan entrenar de manera específica a sus deportistas sin incurrir en estancamientos en los procesos, falta de interés de los deportistas por la monotonía, pérdida de rendimiento u ocasionarles lesiones.

Gracias a la intervención como practicante en preparación física en la Liga Antioqueña de Arquería, pude observar los vacíos existentes a nivel de propuestas de entrenamiento para el deporte y surgió el interés por recopilar información y proponer ejercicios útiles para el aprendizaje, mejoramiento y aprendizaje de la técnica enfocados en la preparación física que para un deporte técnico como el tiro con arco, no solo generan beneficios en la técnica sino también en la fuerza, resistencia, estabilidad,

equilibrio, y elementos subjetivos como la confianza y el estado de ánimo de los deportistas.

Con la ayuda de los deportistas, el preparador físico y las herramientas con las que se cuenta en la Liga Antioqueña de Tiro con Arco, fue posible no solo sustentar con teoría la importancia de la preparación física sino también realizar una propuesta de ejercicios específicos para el deporte que se espera sirvan de ayuda y queden como un aporte para los entrenadores de la Liga o para cualquier persona interesada en el deporte.

1.1 Objetivos de la Investigación.

- Compilar la mayor cantidad posible de referentes teóricos que sustentan la importancia de la preparación física de los arqueros de la Liga Antioqueña de Arquería.
- Proponer medios de entrenamiento que se puedan aplicar en las sesiones de entrenamiento en preparación física basados en las condiciones existentes en la Liga Antioqueña de Arquería.

1.2 Justificación

El tiro con arco se describe como un deporte de postura estática que implica una secuencia estable de los patrones de movimiento para producir el lanzamiento de la flecha (Ahmad et al., 2014). Esta destreza requiere control de movimiento fino, resistencia adecuada, fuerza de la parte superior del cuerpo y la capacidad de equilibrio (Squadrone & Rodano, 1994). La postura es un elemento fundamental de la técnica y comienza con una buena base de sustentación (H. A. Cirigliano, 2016).

Como cualquier otro deporte, el entrenamiento específico de tiro con arco es fundamental para todos aquellos que realicen esta actividad. Podemos puntualizar que no es lo mismo realizar un deporte de forma lúdica que competitiva. La preparación física y el

tiempo dedicado no será el mismo, al igual que la exigencia de la propia práctica. No obstante, si hablamos de reducir el riesgo de lesión y de mejorar el rendimiento, un entrenamiento específico siempre es importante. Desde el componente técnico, es decir desde el gesto principal que se divide en diferentes fases, se puede observar la complejidad y la necesidad de preparar de forma específica al deportista, además de tener claridad en las demandas físicas que este deporte requiere.

La preparación física se ha considerado un aspecto importante del deportista y del aumento del rendimiento, porque en cualquier disciplina deportiva no solo se nace con talento, sino que también se hacen y ganan los más dotados o los mejor preparados. Es muy importante la preparación y tiene mucho que ver con sus períodos competitivos y sus respectivos campeonatos, en deportes de largo período competitivo o en deportes de corto período competitivo (Pelaéz, n.d.).

Uno de los principales problemas que atraviesa la comunidad deportiva en la actualidad es la falta de preparación física en las disciplinas deportivas; el entrenamiento para las múltiples competencias permite que gran parte de los entrenadores deportivos enfoquen su preparación en actividades que ayudan a aumentar la resistencia del competidor o deportista menospreciando o haciendo a un lado la correcta preparación física. Aunque es posible realizar ejercicios físicos para estar en buena forma a nivel general, cada actividad deportiva que se realiza requiere de una preparación física diferente. Según el nivel de disciplina, el deportista deberá potenciar ciertas capacidades aeróbicas, la fuerza de sus brazos, su velocidad, su elasticidad, entre otras de igual interés. Partiendo así desde una preparación física general de esta se podrá desprender la aplicación de otras de carácter específico una vez identificada el área deportiva o la necesidad del desarrollo que necesita el deportista (Ullaguari, 2016).

Algunos autores mencionan que desde el punto de vista psíquico, un eficiente trabajo físico general y específico o especial, el atleta comienza a manifestar sensaciones subjetivas, generales o muy particulares a un tipo de especialidad deportiva practicada, teniendo en cuenta el desarrollo individual de cada deportista. En el caso de los corredores cuando están cercanos o ya en forma deportiva, sienten sensaciones agradables y positivas, les es más fácil correr que caminar, a los nadadores se les agudiza el sentido del agua, la que perciben "más rápida y resbaladiza" los futbolistas, basquetbolistas, sienten que no se cansan, que son dueños del balón, y que cada vez estos responden mejor a los órdenes que se le dan (Cortegaza et al., 2003).

Otro elemento que en el plano psicológico se derivan de la utilización de los ejercicios de preparación física especial es la toma de conciencia del alumno de la necesidad de cumplir con lo programado íntegramente en cualquier condición. La orientación categórica por parte del profesor y la predisposición formada previamente a cumplir sin falta y totalmente con las cargas, ayudan a sortear el estado de cansancio (Cortegaza et al., 2004)

Cuenca & Díaz (2020) En los últimos años, el entrenamiento de la fuerza, como elemento fundamental en cualquier plan de trabajo físico, ha encontrado una aceptación positiva en todas las modernas teorías del entrenamiento. Como en otros deportes, en el Tiro con Arco es fundamental el desarrollo adecuado de la fuerza muscular, donde se considera que se debe desarrollar en especial la fuerza de resistencia.

Justificación Desde las Lesiones más Frecuentes en Tiro con Arco

El tiro con arco es un deporte en el que los atletas repiten la misma postura corporal una y otra vez. Esto significa que pequeños malos hábitos pueden ocasionar a largo plazo serias y graves lesiones. La práctica regular de deportes provee de grandes beneficios a nuestra salud física y mental. Sin embargo, entrenar de forma inapropiada o incorrecta puede ocasionar lesiones. Por lo tanto, es importante tener una correcta postura corporal cuando se practican deportes con el fin de reducir el riesgo de lesiones y dolores en partes específicas del cuerpo (Cintrano et al., 2020).

Los deportistas realizan muchas repeticiones de los mismos pasos: Movimientos de preparación, periodo de producción de esfuerzo, instante crítico, finalización del tiro (Comité de entrenadores FITA, 2004) Por lo tanto, una mala postura en cualquiera de estos pasos puede conducir a una futura lesión (Mann & Littke, 1989).

La presencia de lesiones por sobreuso es común en la práctica del tiro con arco. Existen estudios sobre la presencia de lesiones y molestias más comunes en el deporte de interés, y todas estas coinciden en el tipo de molestia y lesión que más se presenta en los deportistas de Tiro con Arco, por ejemplo, Díaz (2013) menciona las siguientes lesiones haciendo referencia a un estudio realizado en 68 arqueros del Club Universitario de Arquería en Buenos Aires: dolor de espalda, contracturas cervicales, dolor de codo de arco, problemas posturales, dolor de miembros inferiores, dolor de hombro de cuerda, dolor de hombro de arco, dolor de codo de cuerda y dolor lumbar como las lesiones más frecuentes, además menciona que entre las causas principales que desencadenan estas lesiones se encuentran; la falta de acondicionamiento físico básico y el sobreentrenamiento, entre otras. Este autor también hace hincapié en que independientemente de la sensación de que el tiro con arco es un deporte estático, en el que no se realizan grandes movimientos o esfuerzos, la preparación física es importante,

y que la forma física que se requiere para desempeñar un trabajo de precisión continuado es determinante. Afirma además que un arquero que pretenda, no solo rendir y obtener resultados competitivos, sino evitar lesionarse, debe contar con una buena preparación que involucre, trabajo aeróbico y muscular.

El trabajo aeróbico debe buscar un buen funcionamiento cardio-respiratorio para incrementar la resistencia aeróbica en las competiciones de larga duración, recomienda ejercicios variados haciendo uso de distintos medios por periodos cortos de tiempo ya que, el mayor enemigo de la precisión es la fatiga.

En cuanto al trabajo muscular, menciona que los arqueros que deseen mejorar su rendimiento deben trabajar en el gimnasio desarrollando la fuerza y la resistencia de los grupos musculares involucrados, acentuando la actividad en los músculos fásicos de la espalda y la musculatura de los miembros superiores.

El trabajo equilibrado de los músculos abdominales y psoas- iliaco es necesario para mantener una buena apostura, y favorecer el retorno venoso de los miembros inferiores, permitiendo un buen funcionamiento respiratorio. Se debe trabajar habitualmente de forma simétrica y en ocasiones compensando con el lado no dominante (aumentando las cargas progresivamente. Y sugiere que es preferible trabajar la musculatura mediante poleas con pesos y elásticos.

Otros autores interesados en la presencia de las lesiones en tiro con arco encontraron que las lesiones más frecuentes fueron laceraciones en la piel y contusiones provocadas por el golpe de cuerda en el brazo de arco. En la conclusión de su estudio mencionaron que contrariamente a la percepción predominante de que el tiro con arco es intrínsecamente peligroso, La evidencia muestra que el tiro con arco recreativo es un deporte muy seguro, más seguro que los deportes de campo populares donde las

personas corren el riesgo de colisiones o caídas, como el fútbol, el baloncesto o el beisbol. Los datos sugieren que casi todas las lesiones en tiro con arco se pueden prevenir asegurándose de realizar programas de entrenamiento planificados y sistematizados, además de contar con profesionales idóneos que dirijan los entrenamientos y usar las respectivas medidas de seguridad y protección (protector de brazos, peto o guantes). Todos los programas de entrenamiento de tiro con arco deben enfocarse en la postura adecuada para disparar y en el fortalecimiento de las articulaciones para minimizar las lesiones crónicas de hombro y espalda (Palsbo, 2012).

1.3 Delimitación

Esta monografía de carácter compilatorio, reúne material teórico e investigativo que busca sustentar la importancia de la preparación física en los deportistas la Liga Antioqueña de Arquería, además propone medios y métodos de entrenamiento generales y específicos para la preparación física en tiro con arco, con el fin de facilitar de alguna manera el trabajo de los entrenadores de la Liga y ¿por qué no? del mundo. Aunque las fuentes bibliográficas provengan en su mayoría del extranjero, el contexto se centra en la liga Antioqueña de Arquería, y la propuesta está basada en el conocimiento de las características principales de los deportistas de la liga teniendo en cuenta las necesidades propias del deporte, las dos modalidades que se practican, y el material al que tienen acceso. No se pretende realizar un estudio de carácter cuasi- experimental o experimental, dadas restricciones ocasionadas por la actual pandemia y tampoco ahondar en aspectos como el aprendizaje de la técnica.

1.4 Limitaciones y viabilidad

La principal limitación de este estudio monográfico de compilación es el vacío bibliográfico actual en asuntos que tienen que ver con entrenamiento deportivo y tiro con arco, y preparación física en tiro con arco como temas enlazados, por lo que la fidelidad y

veracidad en algunos de los datos puede verse afectada, un ejemplo de esto, son las consultas realizadas en la página oficial de la World Archery que a pesar de ser una fuente que podríamos llamar confiable, no referencia autores o fechas de publicación en la mayoría de los casos.

Este estudio monográfico es viable a nivel técnico ya que, se cuenta con las herramientas informáticas necesarias para la búsqueda y compilación de información, a nivel económico no hay impedimentos debido a que no se requiere la consecución de ningún medio técnico adicional, gastos para desplazamiento o pago a terceros para el desarrollo de la monografía. Además, es viable en cuanto al tiempo requerido para la consecución de los objetivos principales porque no depende de la aplicación de un protocolo de intervención o análisis de resultados, tampoco de la disponibilidad de los sujetos y evaluadores.

2 Capítulo de Antecedentes

El interés por desarrollar la temática de esta monografía surgió gracias a la intervención como practicante en preparación física. A medida que se iba desarrollando la práctica también iba detectando los vacíos a nivel bibliográfico, a nivel propuestas de medios para la preparación física de tiro con arco que sirvieran para aplicar con los deportistas, y al surgir la pandemia y migrar a la virtualidad se generaron aún más vacíos al no poder contar con los mismos medios a los que la presencialidad nos tenía acostumbrados, como el campo de tiro y el gimnasio de la liga. Se inició una búsqueda más exhaustiva de información y se encontró que los asuntos que tienen que ver con la preparación física del tiro con arco no han sido muy estudiados. En la recopilación de antecedentes en investigación en bases de datos como Scholar Google, solicitando información disponible en cualquier idioma, se utilizaron frases clave como:

- Preparación física

- Entrenamiento y tiro con arco
- Preparación física y tiro con arco
- Entrenamiento físico
- Archery strength and conditioning training
- Specific Archery physical training

Gracias a su popularidad en la en países como Corea del Sur y Estados Unidos, se pueden encontrar estudios aplicados en el deporte del tiro con arco, sin embargo, los temas más tratados son los que tienen que ver con la precisión, la técnica, aspectos psicológicos, detección de talentos, y sí, se podría decir que en esas temáticas está implícito el papel de la preparación física, pero realmente es muy poca la evidencia encontrada sobre ello. Pocas veces se habla de la importancia de la preparación física, del efecto de un programa de entrenamiento de las capacidades físicas sobre el rendimiento del arquero y su precisión a la hora de disparar. Ejemplos de estudios encontrados:

Mann & Littke (1989) estudiaron las lesiones de hombro en tiro con arco con una muestra de 21 arqueros elite de ambos sexos por medio de un cuestionario consultaron si a lo largo de su carrera deportiva o en la actualidad habían presentado lesiones de hombro y 11 de ellos afirmaron que se habían lesionado. Al final concluyeron que observaron deficiencias en los programas de formación, incluida la falta de formación y ejercicios no específicos, lo que pudo ser causal de dichas lesiones.

Esta investigación no es reciente y además tiene acceso restringido, por lo cual solo se pudo acceder al Abstarct o resumen

Humaid (2014) realizó un estudio con 62 arqueros pertenecientes al ranking mundial de arco recurvo, titulado: Influencia de la fuerza de los músculos del brazo, en la

longitud del tiro, la técnica y la consecución de logros en tiro con arco. En este estudio se concluyó que la fuerza de los músculos de los brazos es la base para realizar la técnica de tiro con arco y que cualquiera puede realizar una técnica adecuada siempre y cuando tenga suficiente fuerza en los músculos para tensar y sostener el arco.

Dhawale et al, (2018) Realizaron un estudio titulado: Efecto del entrenamiento pliométrico de las extremidades superiores en la fuerza y precisión de arqueros. Participaron 60 deportistas de entre 18-30 años de edad de ambos géneros. Concluyeron que el entrenamiento pliométrico de las extremidades superiores tuvo un efectos significativo en la fuerza y precisión en arqueros

Laishram & cols (2008) estudiaron el efecto de un entrenamiento de fuerza y Jatamansi (ver glosario) en la reducción del temblor de las manos en los arqueros. Los medios empleados en la intervención fueron: bandas elásticas y un fármaco a base de una planta medicinal del Himalaya. Concluyeron que el entrenamiento de fuerza y Jatamansi puede ser efectivo para los arqueros, sin embargo, afirmaron que además del entrenamiento de fuerza con Thera-Band, la combinación con el acondicionamiento de los músculos respiratorios aumenta la estabilidad y el rendimiento en tiro con arco

Este último ejemplo, tiene la particularidad de involucrar fármacos en la intervención realizada, lo que limita la posibilidad de replicar la intervención en otras poblaciones sin la supervisión médica. Se constató en la WADA (World Anti-Doping Agency) y este fármaco no está en el listado de las sustancias prohibidas, el uso o no de esta sustancia se deja a criterio de los profesionales de la salud (*World Anti-Doping Agency (WADA)*, n.d.)

En biomecánica se hallaron estudios como: el análisis cinemático del “push-pull” final (fase de armado) en tiro con arco. Los autores detectaron alteraciones como temblores al sostener el arco provocados por la fatiga en esfuerzos prolongados, lo que

como ya hemos visto, afecta directamente la precisión al disparar, ellos proponen formas para mejorar las habilidades del arquero, entre ellas está disminuir la potencia del arco, pero es incompatible con la distancia que se requiere alcanzar. Sugieren mejorar la fuerza voluntaria máxima del arquero mediante un entrenamiento físico adecuado (Leroyer et al., 1993) Si bien, este tipo de estudio va acorde con el objetivo principal de la monografía, es necesario resaltar que hace parte de un pequeño grupo de investigaciones relacionadas y no es un estudio realizado en la última década. Un estudio biomecánico más reciente y realizado en la ciudad de Medellín, titulado “Análisis biomecánico del tiro con arco compuesto entre arquero olímpico y paralímpico- estudio de caso”, involucró a dos arqueros con experiencia similar uno de categoría olímpica y otro de categoría paralímpica, con el fin de calcular la precisión de cada arquero. Este estudio no incluye una propuesta de entrenamiento con el fin de mejorar la precisión y al ser un estudio de caso, la comparación se limita a ser cuantitativa más no estadística inferencial pues el tamaño de la muestra no lo permite (Olaya et al., 2019).

Como podemos ver, la temática de interés de esta monografía tiene pocos antecedentes, y precisamente una de las dificultades principales a la hora de recopilar información es lo limitada que es, sin embargo, se espera que con la información recopilada, lo que se ha observado gracias al contacto con el deporte y las anécdotas de los deportistas, se puedan lograr los dos objetivos de este estudio y además sirva como un puente que despierte aún más el interés por el tema en el medio y este sea estudiado con mayor profundidad.

3 Marco Teórico

3.1 Definición de Tiro con Arco

La Federación Internacional de Tiro con Arco (World Archery) define el tiro con arco como la práctica de usar un arco para disparar flechas. La palabra proviene del latín

arcus, que significa “arco”. Como deporte, el tiro con arco es accesible para una amplia gama de personas, sin importar su edad, género o habilidad. Es un pasatiempo generalizado tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. El tiro con arco es también uno de los pocos deportes que pueden ser practicados por atletas sin discapacidad y atletas con discapacidad en el mismo campo de juego (*Sport | World Archery*, n.d.)

Otras Definiciones

El tiro con arco es un deporte de precisión en el que se desarrolla una gran agudeza visual y capacidad de concentración. Este deporte es apto para todas las edades. Es un deporte estático pero muy complejo, ya que, su práctica ejercita los músculos, desarrolla los reflejos, la concentración y dominio visual. Puede ser una práctica con escasa demanda física, como en el caso del tiro con arco recreativo; o de extrema exigencia, como en el caso de la Modalidad Olímpica (*Tiro con arco - Caracterización Deportiva*, n.d.).

Es un deporte recreativo de fuerza y energía. El arte de la práctica del deporte es usar un arco para disparar flechas. La fuerza de tracción del arco de forma isométrica es necesaria hasta que se libera el arco y la flecha sale proyectada hacia la diana (Dhawale et al., 2018)

3.2 Historia del Tiro con Arco

El tiro con arco es una de las artes más antiguas que aún se practica, se ha encontrado evidencia de tiro con arco antiguo en todo el mundo. La evidencia más temprana de tiro con arco se remonta al final del paleolítico, alrededor del 10.000 a. C., cuando la cultura egipcia y Nubia vecina usaban el tiro con arco y flechas con fines de caza y guerra.

En China, el tiro con arco se remonta a la dinastía Shang (1766-1027 a.c). Un carro de guerra de esa época llevaba un equipo de tres hombres: conductor, lancero y arquero. Durante la siguiente dinastía Zhou (Chou) (1027-256 a.c), los nobles de la corte asistían a torneos deportivos de tiro con arco que eran acompañados de música. Cuando los chinos introdujeron el tiro con arco en Japón en el siglo VI, tuvo una influencia primordial en la etiqueta y las técnicas posteriores. Una de las artes marciales de Japón se conocía originalmente como kyujutsu (el arte del arco), ahora conocido como kyudo (camino del arco).

En el período grecorromano, el arco se usaba más para hazañas personales o para la caza que para la guerra. Los arqueros se ven con frecuencia en la cerámica en ese momento. Los partos eran jinetes que desarrollaron la habilidad de girar sobre la silla y podían disparar hacia atrás a todo galope. La superioridad de Oriente Medio en el equipo y la técnica del tiro con arco continuaron durante siglos. Con arcos como los de los asirios y los partos, Atila el huno y sus mongoles conquistaron gran parte de Europa y Asia, y los arqueros turcos rechazaron a los cruzados. Los arcos asiáticos y turcos fueron muy eficientes y el récord con un arco de vuelo turco compuesto estuvo cerca de 900 yardas, mucho más allá de la capacidad de un arco de tejo inglés. El tiro con arco aparece a menudo en mitos y leyendas, así como en la literatura y el cine de la modernidad.

El arco y la flecha a menudo simbolizan control, precisión, autosuficiencia y paciencia, cualidades que han resonado en personajes heroicos tanto ficticios como reales, durante milenios. Las leyendas de Ulises, las Amazonas, Arjuna, Ullr, Hou Yi y Nasu no Yoichi están vinculadas por los valores de le deporte, a pesar de provenir de distintas partes del mundo.

Uno de los arqueros más conocidos en la mitología es Robin Hood, un campeón del pueblo que fue famoso por robarles a los ricos para darles a los pobres. La historia se

originó en Inglaterra en la edad media y se sigue contando en películas y programas de televisión en la actualidad. Historias más modernas incluyen a El Señor de los Anillos y El hobbit, Arrow y The Avengers. Katniss Everdeen, la protagonista de Los Juegos del Hambre, acreditada por popularizar este deporte entre el público femenino. (*A brief history of archery* | *World Archery*, n.d.)

3.2.1 El Tiro con Arco como Deporte

El tiro con arco como deporte aficionado ha sido popular desde hace mucho tiempo, particularmente en Inglaterra. El torneo de tiro con arco más antiguo, celebrado ininterrumpidamente y todavía existente, conocido como Ancient Scorton Arrow, se inició en Yorkshire en 1.673. Para el año de 1.781 se fundó la Royal Toxophilite Society, para impulsar este deporte.

Poco a poco fueron introduciendo reglas y pruebas para que este deporte también hiciera parte de las olimpiadas. Las pruebas principales de un torneo de tiro con diana se llaman rounds y el número de flechas y la distancia están especificadas previamente. Los frontales de las dianas están hechos de papel y sujetos en una estera de paja.

La diana es circular y tiene una serie concéntrica de anillos alrededor de un centro sólido y se coloca a una altura de 1,3 metros sobre el suelo. Extendiéndose hacia afuera desde el centro, los colores de los anillos son: amarillo, rojo, azul, negro y blanco. 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 amarillo), hasta 1 (en la parte de fuera del anillo blanco).

Este deporte formó parte de los juegos olímpicos de 1.900, 1.904, 1.908 y 1.920. Luego se interrumpió, hasta que de nuevo volvió a ser deporte olímpico, para hombres y mujeres, en los juegos de Munich de 1.972. El deporte se modernizó para el año de 1.992

con el objetivo de aumentar el interés de todos los competidores y espectadores. Las tiradas olímpicas consisten en una ronda clasificatoria, una eliminatoria, una final, una eliminatoria por equipos y una final por equipos.

Existen pruebas individuales que incluyen 64 arqueros, quienes tiran todos al mismo tiempo a dianas situadas a 70 metros de distancia. Aquellos que consigan la mayor puntuación, después de varias tiradas eliminatorias, compiten por las medallas. La competición se realiza de acuerdo con las reglas de la Federación Internacional de Tiro con Arco.

Además, el tiro con arco cuenta con muchos tipos de campeonatos para participar, destacando los de Sala (18 metros), y el tiro exterior a 30, 50, 70 y 90 metros. También se encuentran los Recorridos de Bosque, y Recorrido de Campo. Las modalidades (adicional a de arco estándar, de arco recto, longbow, recurvado y poleas), distinguen ocho categorías, pasando desde ardillas (5 años), hasta veteranos que son de más de 50 años.

Es un deporte que puede ser disfrutado en familia, sin discriminar género ni edad, ni de incluso algunas discapacidades físicas. Actualmente existen varios campeonatos, tanto a nivel regional, nacional e internacional. (*Tiro con arco | Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte*, n.d.).

Este deporte se compone de distintas disciplinas, reconocidas por la Federación Internacional de Tiro con Arco (World Archery) estas son:

- Target Archery o tiro al blanco (diana)
- Indoor Archery o tiro con arco bajo techo
- Field Archery o tiro con arco en campo abierto
- Para Archery o tiro con arco paralímpico.

En la Liga Antioqueña de Arquería se practica el tiro al blanco o diana y el tiro con arco paralímpico, ambos en categorías cadete, juvenil y mayores, y en modalidades arco recurvo y arco compuesto.

3.3 El Tiro con Arco en Colombia

El Tiro con Arco tuvo su inicio en Colombia a mediados de 1973 cuando el Comité Ejecutivo de la Federación Colombiana de Tiro, Caza y Pesca, estaban discutiendo acerca del alto costo de la munición y alguien bromeando, indico que les iba a tocar regresar al arco y a la flecha... Sucedió que el presidente de la Federación, coronel Guillermo Guzmán había asistido a los Juegos Olímpicos de Múnich 1972 acompañando a la delegación colombiana de Tiro. Así tuvo la oportunidad de presenciar la competencia de tiro con arco, la cual le pareció un espectáculo muy elegante y de mucha clase.

La Federación de Tiro, Caza y Pesca, contrato a dos arqueros de cacería. La pareja Woodriffs de Sommerset, Virginia - USA que realizaron el primer curso de Tiro con arco en el club Llanogrande en Rionegro – Antioquia, tiempo después, se trajo al entrenador de la selección de Estados Unidos Mr. Dwight Nyquist el cual viajó a varias ciudades alrededor del país. Su trabajo finalizo con la realización del primer Campeonato Nacional en el Club Los Andes de Medellín, en septiembre del año 1974.

Posteriormente la Federación de Tiro, Caza y Pesca, envió una delegación a Puerto Rico al segundo Campeonato de las Américas, evento en el cual se pidió la afiliación del tiro con arco de Colombia, a la Federación Internacional de Tiro con Arco- FITA - ahora llamada World Archery. En el año 1975 se viajó al Campeonato Mundial en Interlaken – Suiza y la Federación Internacional de Tiro con Arco- FITA - ahora llamada World Archery, ratifico a Colombia como miembro de esta organización.

En los años 90, se creó la Comisión de Tiro con Arco dentro de la Federación de Tiro, Caza y Pesca, la cual se haría cargo de todo lo relacionado con esta modalidad, pero

debido a que el Tiro con Arco era una modalidad más, dentro de las 24 modalidades de Tiro que manejaba la Federación, el apoyo era muy escaso y la proyección hacia el crecimiento de este deporte era muy poca.

En el año 2.000, con el apoyo de la Federación Internacional de Tiro con Arco, el Comité Olímpico Colombiano y el Instituto Colombiano del Deporte-Coldeportes, ahora Ministerio del deporte, se solicitó la separación de la Federación de Tiro, Caza y Pesca y la formación de la nueva Federación de Arqueros de Colombia “FEDEARCO” – el 17 de octubre de 2001 bajo resolución numero 02019 el Instituto Colombiano del Deporte – Coldeportes- hoy Ministerio del deporte, otorga la personería Jurídica a la Federación, posteriormente el 07 de diciembre de 2001 con resolución 02511 se le concede el Reconocimiento Deportivo. (*Historia en Colombia | Fedearco*, n.d.)

La Liga Antioqueña de Arquería nace el 12 de marzo de 2001, como la primera liga departamental de Tiro con Arco en Colombia. Durante su existencia ha desarrollado planes de masificación y obtenidos logros significativos en el ámbito deportivo tanto a nivel departamental, nacional e internacional (*Liarco Historia*, n.d.)

3.4 Caracterización del Tiro con Arco

El tiro con arco es la práctica o habilidad de usar un arco para disparar flechas (Archery | World Archery, n.d.). Se clasifica dentro de los deportes de anotación individuales con y sin enfrentamiento (Guardo, 2004).

Según la FMTA (Federación Madrileña de Tiro con Arco) El tiro con arco es sobre todo un deporte de precisión, por lo que en principio su práctica requiere una gran capacidad de concentración, pero también una correcta preparación física. Según datos de la FITA (Federación Internacional de Tiro con Arco, ahora World Archery) el tirador desarrolla un esfuerzo similar a ocho o nueve toneladas de tensión sobre el arco al lanzar

las 300 flechas que utiliza durante los días que dura la competición (Introducción al Tiro con Arco, n.d.).

El tiro con arco puede ser descrito como un deporte comparativamente estático que requiere fuerza y resistencia de la parte superior del cuerpo, en particular el antebrazo y la cintura escapular. Un arquero empuja el arco con un brazo extendido, que es sostenido estáticamente en la dirección del objetivo, mientras que el otro brazo ejerce un tirón dinámico de la cuerda del arco desde el comienzo de la fase de apertura, hasta la liberación que se ejecuta dinámicamente (Tinazci, 2011)

En estas fases, debido al agotamiento muscular extremo, la mayoría de los arqueros experimenta temblores estáticos por deficiencia de fuerza muscular. La precisión de un arquero en el tiro con arco depende en gran medida de ser capaz de mantenerse firme en el tiro completo desde una base estable (Laishram et al., 2008) lo cual habla también de la importancia de la preparación física en miembros inferiores y zona core.

Otros autores describen el tiro con arco como un deporte de postura estática que implica una secuencia estable de los patrones de movimiento para producir el lanzamiento de la flecha (Ahmad et al., 2014). Esta destreza requiere control de movimiento fino, resistencia adecuada, fuerza de la parte superior del cuerpo y la capacidad de equilibrio (Squadrone & Rodano, 1994). La postura es un elemento fundamental de la técnica y comienza con una buena base de sustentación (H. A. Cirigliano, 2016).

Ledesma (2008) menciona que este deporte metabólicamente se clasifica como aerobio anaerobio alterno con predominio en sus acciones del metabolismo anaerobio aláctico, teniendo en cuenta que se practica en un campo abierto ante las inclemencias ambientales y su realidad se fundamenta en la repetición reiterada de los movimientos técnicos por un periodo largo, además; durante la competencia se requiere caminar hasta

el parapeto donde está situada la diana, cada vez que tire 3 ó 6 flechas, según el tipo de evento, contando con un tiempo para tirar las flechas de una serie de 2 minutos (3 flechas) o 4 minutos (6 flechas). Pero el tiempo para disparar cada una de las flechas (tiempo de retención) es de solo 4-6 segundos. También menciona que es un deporte inminentemente técnico y el material usado tiene mucha importancia, pero el material no representa ninguna utilidad si no es manejado por un deportista bien entrenado, agrega que desde lo biomecánico es un deporte acíclico, según la parte del cuerpo que se use es asimétrico y es invariable a nivel fisiológico.

3.5 Conceptos de entrenamiento deportivo

Weineck (2005) menciona que los contenidos de entrenamiento (sinónimo: ejercicios de entrenamiento) son la estructuración concreta del entrenamiento enfocada hacia el objetivo planteado. Ejemplo: el objetivo “resistencia de la fuerza de los extensores del brazo” se consigue con el contenido de entrenamiento “planchas”. Dado que, en el proceso de entrenamiento, el ejercicio constituye la forma de trabajo primordial para desarrollar la capacidad de rendimiento deportivo, las formas de ejercicio se sitúan en un primer plano a la hora de configurar los contenidos del entrenamiento deportivo. De su correcta elección depende el grado y la rapidez de la mejora en cuanto a la capacidad de rendimiento deportivo. La elección de las diferentes formas de ejercicio tiene lugar de acuerdo con los principios de idoneidad, de economía y de eficacia. Distinguimos entre:

- Ejercicios para el desarrollo general
- Ejercicios específicos
- Ejercicios de competición

La finalidad de los ejercicios para el desarrollo general consiste en crear una base amplia para la posterior especialización. Los objetivos son la mejora de los factores de rendimiento psicofísicos y de las capacidades y destrezas técnico-tácticas. Los ejercicios

específicos se basan en los ejercicios para el desarrollo general y sirven para completar de forma específica aspectos parciales de la capacidad de rendimiento deportivo.

Finalmente, los ejercicios de competición mejoran la totalidad de los componentes del rendimiento, de forma compleja y estrictamente relacionada con la modalidad deportiva.

3.5.1 Medios de Entrenamiento

Weineck (2005) Menciona que los medios de entrenamiento incluyen todos los instrumentos y medidas útiles para desarrollar el programa de entrenamiento.

Distinguimos entre medios de entrenamiento de tipo organizativo (p. ej., instalación de recorridos), material (p. ej., halteras de plato) e informativo (p. ej., verbales: descripción del movimiento; visuales: serie de imágenes para el aprendizaje; cinestésicas: posición de ayuda para sentir el movimiento). Los medios de entrenamiento se utilizan siempre en función de los contenidos, permitiendo la puesta en práctica de éstos

Platnov & Mijalovna (2007) Mencionan que los medios de la preparación física son los distintos ejercicios físicos que ejercen una influencia directa o indirecta en el desarrollo de las cualidades motoras de los deportistas. Los ejercicios físicos deben ser considerados como un conjunto de acciones destinadas a resolver un problema motor concreto.

Vasconcelos (2005) denomina los medios de entrenamiento como los ejercicios físicos en la metodología de entrenamiento, siendo considerados el recurso más importante para la mejora del rendimiento deportivo.

García, J. et al, (1996) mencionan que es la determinación de los medios de entrenamiento, con respecto a la estructura que debe desarrollarse de forma parcial, seleccionándose los medios de entrenamiento que se demuestran como más eficaces para obtener los objetivos previstos. Entre todas las gamas de medios que dispone un entrenador, este debe seleccionar aquellos que entienda serán de mayor utilidad para sus

deportistas, y rechazar aquel que pueda ser superfluo o perjudicial para las características de los deportistas, en la modalidad deportiva en que se encuentren englobados.

3.5.2 Métodos de Entrenamiento

Los métodos de entrenamiento suelen ser procedimientos sistemáticos, desarrollados en la práctica deportiva para alcanzar los objetivos planteados. Ejemplo: el objetivo de la “resistencia básica” se persigue sobre todo con el método continuo. Un ejemplo final, a modo de resumen, extraído de la práctica del entrenamiento, ilustra la estrecha imbricación o autonomía de estas cuatro nociones para la organización del entrenamiento: el objetivo “fuerza máxima de los extensores de la rodilla” se plantea a través del contenido “flexión de rodilla”, con ayuda del medio “halteria con discos” y utilizando el método de repeticiones (Weineck, 2005)

Los métodos de entrenamiento, son los instrumentos que el entrenador tiene a su disposición, para desarrollar las capacidades motoras y técnicas de sus atletas (Vasconcelos, 2005)

3.5.3 Preparación Física

El trabajo de incrementar la condición física de forma general o particular de una especialidad deportiva se denomina preparación física, que es una de las bases de la preparación del deportista en el empeño de lograr y estabilizar los altos rendimientos competitivos (Cortegaza et al., 2003)

La preparación física es uno de los componentes primordiales del entrenamiento deportivo para desarrollar las cualidades motoras; fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, coordinación. La preparación física se divide en general y especial. Según (Harre), entrenamiento deportivo es la preparación física, técnica, técnico-táctica,

intelectual, psicológica y moral de un deportista por medio de los ejercicios físicos, ósea mediante la aplicación de las cargas físicas.

La preparación física general pretende desarrollara equilibradamente las cualidades motoras (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, coordinación). Unos índices elevados de preparación física general son el fundamento funcional para desarrollar las cualidades físicas especiales, para perfeccionar de forma eficaz los demás aspectos de la preparación (técnico, táctico y psíquico. Un proceso de la preparación física general organizado racionalmente presupone el desarrollo polifacético y a la vez proporcional de las distintas cualidades motoras (Platnov & Mijalovna, 2007)

3.5.3.1 Preparación Física General.

Está orientada al desarrollo de capacidades del organismo humano en forma integral y con una dirección determinada, ejemplo: fuerza de la musculatura de las extremidades superiores, velocidad de desplazamiento, resistencia aeróbica, entre otras (Peña et al., 2020)

3.5.3.2 Preparación Física Especial o Específica

Está dirigida a desarrollar capacidades específicas que propician la base del rendimiento deportivo. Por ejemplo: para el pesista es imprescindible desarrollar fuerza explosiva, por cuanto esta variable le permitiría realizar un levantamiento rápido del peso máximo. De la misma forma, si un velocista no suma a la fuerza explosiva, la velocidad, no le será posible recorrer una distancia determinada en el menor tiempo posible (Peña et al., 2020)

El éxito de la puntería en el tiro con arco depende en gran medida de cuan armónico sea el rendimiento del sistema musculo esquelético del atleta. Los arqueros de élite mejoran y perfeccionan sus habilidades técnicas durante muchos años de

entrenamiento. Es la coordinación intermuscular precisa lo que hace que la secuencia de acción de tiro de un arquero de élite parezca tan fluida y fácil. (Pukhov et al., 2013).

Para la ejecución de la preparación física, el entrenador debe contar con una gran diversidad de medios auxiliares que garanticen trabajar un mayor número de planos articulares y musculares y de las direcciones energéticas que respondan a las exigencias del tipo de carga que corresponda a cada etapa.

Otro elemento que debe de ser considerado en el desarrollo de la preparación física es el cumplimiento de los principios del entrenamiento deportivo, dentro de los que se debe de destacar el de la continuidad del proceso de entrenamiento, a partir de la necesidad de respetar el orden lógico de utilización de los ejercicios, tendiendo como referencia básica la relación orgánica de los ejercicios de un nivel inferior a uno superior (Cortegaza et al., 2003)

3.6 Componentes del Entrenamiento Deportivo

3.6.1 *Componente Físico*

3.6.1.1 Fuerza

La fuerza está determinada por el aumento de la circunferencia del músculo producida por el incremento de las fibras musculares y el engrosamiento de esas miofibrillas que conforman cada fascículo muscular, que se consigue mediante el entrenamiento adecuado. La función principal del músculo es generar fuerza y esta se puede manifestar de distintas formas según la intensidad, velocidad y duración de la generación de la fuerza, así como la participación de estructuras conectivas y procesos reflejos en el desarrollo de la fuerza:

- Fuerza máxima
- Fuerza de resistencia

- Fuerza explosiva
- Fuerza reactiva

(Hüter-Becker et al., 2006)

En Tiro con Arco se debe trabajar la fuerza en general para lograr una postura correcta con una zona abdominal firme, fuertes músculos lumbares y buen desarrollo muscular de los miembros inferiores. 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. (H. Cirigliano, 2019).

Fuerza General: destinada a los músculos que no participan directamente en la ejecución del tiro, pero que trabajan manteniendo la postura y el equilibrio. Por lo general el trabajo se realiza en el gimnasio, con o sin elementos.

- Miembros Inferiores: Glúteos, cuádriceps, aductores, isquiotibiales y gemelos.
- Tronco: Abdominales: Recto anterior, oblicuo mayor y oblicuo menor.
- Dorsales: Lumbares, paravertebrales.

Los mencionados son los grupos musculares más significativos y es preciso aclarar que nunca un músculo trabaja en forma aislada, siempre actúan en acciones coordinadas (H. Cirigliano, 2020)

Fuerza Específica: está destinada al entrenamiento de los músculos que intervienen en el desarrollo del gesto deportivo. En él participan los músculos del cuello, hombros y miembros superiores. Los principales son: trapecio, romboides, dorsal ancho, manguito rotador del hombro, deltoides, tríceps y músculos del antebrazo. Los pectorales y el bíceps deben permanecer relajados durante el tiro.

3.6.1.2 Resistencia

La resistencia es una de las cualidades físicas más importantes en el deporte porque permite desarrollar la capacidad aeróbica y el trabajo muscular en un deporte repetitivo que involucra largos periodos de entrenamiento y competencia (H. Cirigliano, 2019) La capacidad aeróbica puede tener un efecto apenas perceptible, pero tiene un efecto muy significativo, sobre el acondicionamiento y la capacidad de un arquero para mantener la concentración y el esfuerzo por periodos prolongados. Se puede realizar cualquier tipo de ejercicio sostenido como trotar, nadar o cualquier otro ejercicio que aumente la frecuencia cardíaca durante periodos prolongados (Txi et al., 2020).

Algunas investigaciones en tiro con arco han demostrado que existe una gran demanda a nivel cardiovascular durante las largas jornadas de entrenamiento y las competencias que exigen no menos de 150 disparos al día (Tinazci, 2011) (Carrillo et al., 2011)

3.6.1.3 Flexibilidad

En un deporte como el Tiro con Arco donde la técnica exige movimientos fluidos y armónicos, sin tensiones que entorpezcan los movimientos, es muy importante la elasticidad. La elasticidad de los músculos, tendones y ligamentos depende en gran medida de la genética del individuo. Hay personas rígidas a las que les cuesta mucho realizar algunos movimientos, y otras muy laxas, en particular mujeres, que ven dificultada la técnica por el desplazamiento hacia adentro del codo que sostiene el arco sufriendo golpes de la cuerda y también en su postura, con las rodillas hacia atrás (genu recurvatum) y la gran curvatura lumbar (hiperlordosis) (H. Cirigliano, 2019)

3.6.1.4 Equilibrio

Durante la posición bípeda el cuerpo mantiene la postura y el equilibrio gracias a una serie de reflejos que actúan sobre los receptores musculares y los órganos de los sentidos (vista y órganos laberínticos del oído) que son los que le permiten realizar correcciones constantes para evitar los desplazamientos del centro de gravedad. El equilibrio es un factor muy importante durante el desarrollo del gesto deportivo, debido a factores intrínsecos, propios de la constitución física del arquero, y a factores externos como el calzado, piso, viento cruzado, entre otros. Los ejercicios de equilibrio pueden ser estáticos o dinámicos (H. Cirigliano, 2019).

3.6.2 Componente Técnico

El tiro con arco es una disciplina deportiva de competición olímpica y paralímpica que consiste en propulsar una cantidad determinada de flechas con precisión hacia el centro de un objetivo llamado diana; teniendo en cuenta las propiedades biomecánicas del aparato locomotor humano.

Las dos fuerzas principales existentes en un arco tensado a punto de anclaje son: el peso físico de todo el conjunto, que compone el arco que, en toda circunstancia, actúa verticalmente hacia abajo apoyado en la mano del arco extendida, y la fuerza de compresión correspondiente al esfuerzo realizado por el arquero para tensar el arco, que empuja hacia atrás la mano de arco, brazo y hombro y tira de los dedos de cuerda, muñeca y codo a lo largo de la línea de esfuerzo de apertura, creando un empuje de compresión del brazo de cuerda sobre el hombro correspondiente. (Axford, 2004).

El desarrollo de la técnica necesita de un cierto tiempo, durante el cual, ciertos factores afectan a dicho desarrollo, tales como:

- Leyes físicas y biológicas

- Estado de preparación física
- Características individuales
- Táctica
- Reglamento
- Ambiente
- Adversario

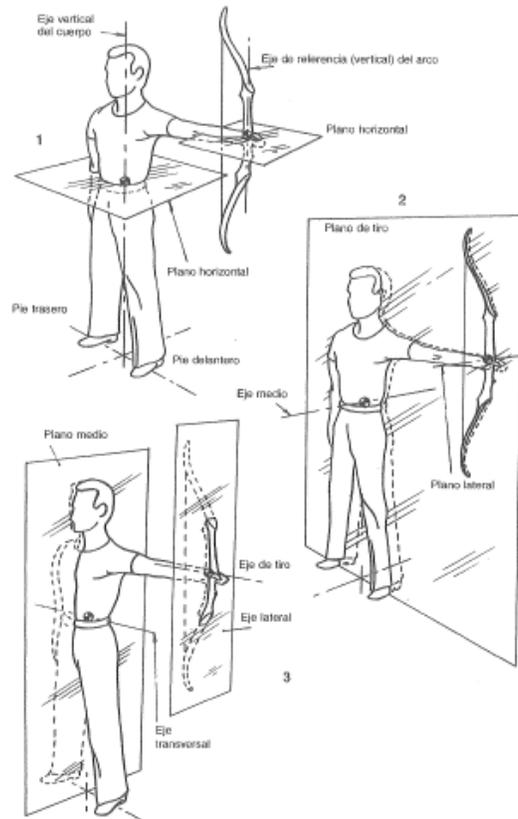
(Bellido et al., n.d.)

Planos y ejes de Movimiento en la Técnica de Disparo

Conocer los planos y ejes de movimiento en la técnica de disparo es el punto de partida para crear y entender los ejercicios que se vayan a utilizar en las sesiones de entrenamiento, cabe aclarar, que lo que se busca no es descartar los ejercicios generales, de tipo analítico o global como una sentadilla o un press de banca que también aportan beneficios importantes, sino preparar al deportista manteniéndose lo más cercano posible a la técnica de disparo y respetar el principio de variabilidad del entrenamiento.

Figura 1

Planos de movimiento en el tiro con arco



Nota El gráfico representa los planos y ejes de movimiento en los que se realiza la técnica de disparo en tiro con arco. Adaptado de *Introducción a la Técnica para Mejorar la Ejecución de Tiro, Anatomía y Tiro con Arco* (p. 65), por R. Axford, 2004, Ediciones Tutor.

Si el movimiento del cuerpo considerado parcialmente o como un todo está referido al eje vertical, como girar la cabeza o las caderas, la acción se desarrolla en el plano horizontal. La rotación del arco con respecto a su eje de referencia (vertical), desplazamiento lateral o hacia adelante y atrás, también son movimientos en el plano horizontal. Los movimientos del cuerpo referidos al eje medio, motivan la acción en la

parte superior del cuerpo y en el arco en el plano de tiro, como puede ser la rotación del arco sobre su eje lateral. El movimiento del cuerpo sobre el eje transversal sitúa la acción en el plano medio del cuerpo, mientras que un movimiento similar del arco sobre el eje de tiro se encontrará en el plano lateral del arco (Axford, 2004).

El objetivo principal del tiro con arco es disparar las flechas lo más cerca posible del centro del blanco o diana. La técnica de disparo involucra una postura estática y movilidad de la cadena cinética superior de manera repetida ya que se requieren muchos disparos tanto en competencia como en el entrenamiento. Seirul-lo (1987) menciona que la técnica debe pasar por un proceso de entrenamiento de varias etapas, estas etapas son:

- A. Etapa de acondicionamiento general polivalente (de 8 a 10 años)
- B. Etapa de preparación multilateral orientada de (10 a 12 años)
- C. Etapa de iniciación específica (12 a 16 años)
- D. Etapa de especialización (16 a 20 años)
- E. Etapa de perfeccionamiento (20 a 24 años)
- F. Etapa de lata estabilidad del rendimiento (+24 años)

Teniendo en cuenta las categorías que participan en los entrenamientos de la Liga, reconoceríamos las últimas 4 etapas que propone el autor para el entrenamiento técnico y la preparación física. Las categorías de intervención en la Liga son

- Cadete (12 a 16 años)
- Juvenil (16-20 años)
- Mayores (20 años en adelante)

Cadete (12 a 16 años) Esta categoría coincide con la etapa de iniciación específica de Seirul-lo (1987). En este momento, todo el entrenamiento se centra en

obtener, y desarrollar, el propio modelo de ejecución de los movimientos específicos de una determinada especialidad deportiva. Se podría hablar de una adaptación de la habilidad al gesto específico, con la participación de procesos cognitivos para su asimilación al repertorio motor. Las cualidades condicionales también se localizan en aquellas facetas específicas de la especialidad iniciada, pero teniendo en cuenta el grado de maduración biológica del sujeto.

Juvenil (16-20 años) Esta categoría coincide con la etapa de especialización de Seirul-lo (1987) que va desde los 16 a los 20 años. Las cualidades personales de talento son fundamentales para la etapa de especialización. El desarrollo morfológico, la facilidad en el aprendizaje técnico y su fijación, la eficiencia en la toma de decisiones, la adaptación a las condiciones competitivas, son entre otros, elementos, que permiten al atleta y entrenador asegurarse de que su elección fue correcta. La evaluación de la técnica específica definirá esa eficacia y permitirá ajustar las estructuras progresivamente a las necesidades que este nivel exige.

Mayores (>20 años) Esta categoría coincide con la Etapa de alta estabilidad de rendimiento de Seirul-lo (1987). En este momento el deportista domina todos los elementos de la habilidad técnica, y se propone su perfeccionamiento. Ello supone que tanto los aspectos espacio-temporales, como los estructurales, deben ir ajustados de forma recíproca para obtener una perfección probada en situaciones competitivas. La variabilidad de estas situaciones, ponen a prueba las capacidades cognitivas que, junto con las condiciones específicas, deben ser continuamente entrenadas para alcanzar esta perfección de la habilidad técnica. Es fundamental el reproducir las condiciones variables que se dan en la competición, proponiéndolas globalmente, incluso aumentarlas durante el entrenamiento, a fin de no bloquear el progreso de la ejecución técnica en ningún momento. Si estas condiciones de entrenamiento se mantienen, este perfeccionamiento

puede alargarse indefinidamente, si también las condiciones de competición aportan al deportista suficientes estímulos nuevos que eviten el estancamiento.

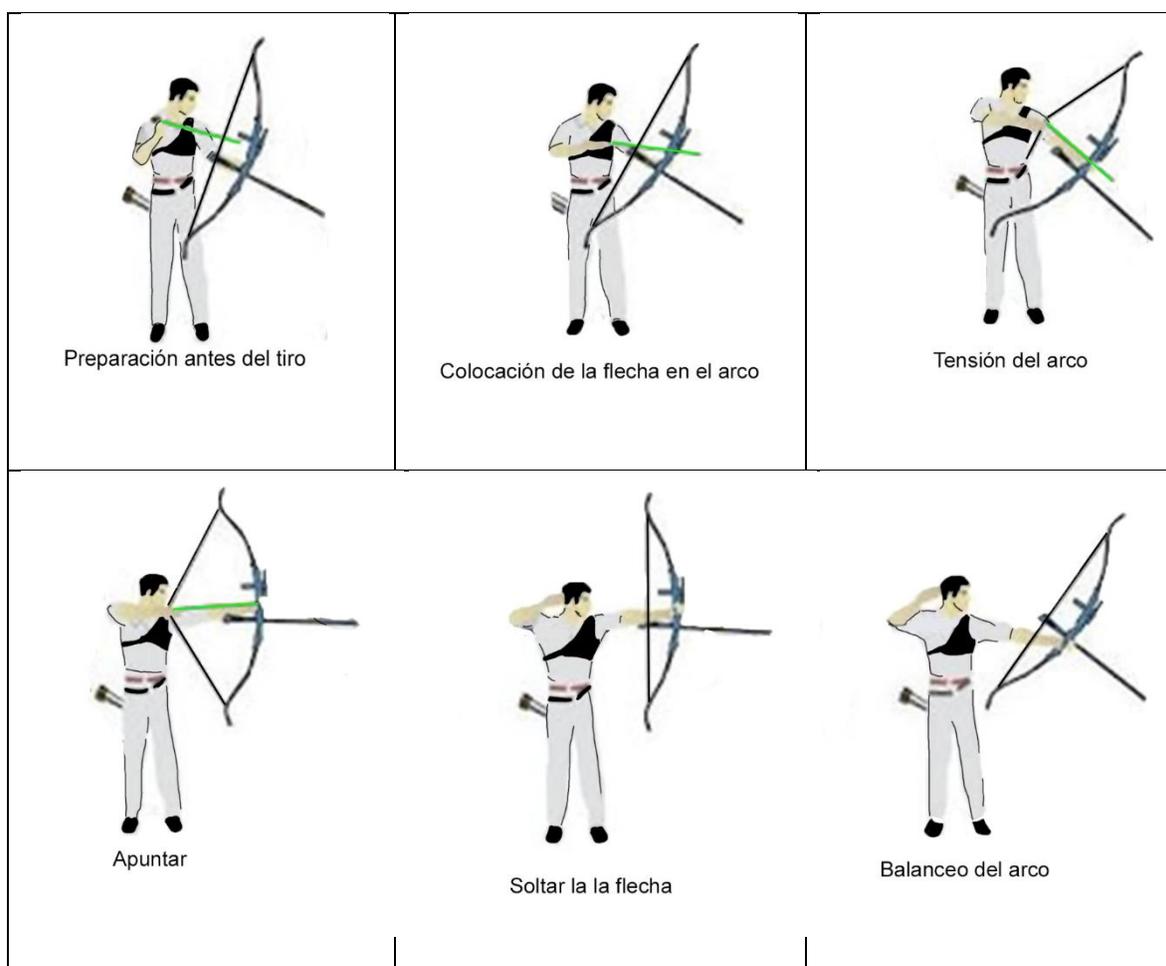
Debido a que el tiro con arco es un deporte técnico y de precisión es indispensable precisar que es sumamente importante el desarrollo y aprendizaje de la técnica, que se entrena todos los días y se repite una y mil veces hasta su perfeccionamiento. En el contexto de la Liga se cumple con estos parámetros y se prioriza el entrenamiento de la técnica por sobre cualquier otro elemento, pero con el fin de no caer en estancamientos, mejorar la capacidad de resistencia a los esfuerzos, prevenir lesiones, mantener el interés de los deportistas y evitar que caigan en la monotonía, es necesario implementar medios y métodos de entrenamiento que permitan seguir trabajando la técnica de la mano con los demás elementos mencionados. En la propuesta que se presenta al final de esta monografía se exponen algunos ejercicios que tienen precisamente esa finalidad.

Con respecto a la técnica es necesario, además, hacer una breve descripción de cómo se ejecuta, para de esa forma, entender los ejercicios propuestos y sus finalidades. La técnica fundamental del tiro con arco puede dividirse en fases o etapas, estas etapas se definen en 6 pasos:

- Preparación antes del tiro
- Colocación de la flecha en el arco
- Tensión del arco
- Apuntar
- Soltar la flecha
- Balanceo del arco

Figura 2

Técnica de disparo paso por paso



Nota El gráfico representa la técnica utilizada para disparar con el arco. Los pies deben estar separados al ancho de los hombros y las puntas alineadas con la diana. La cuerda, que se sujeta con la primera falange de los dedos (uno encima y dos debajo de la flecha), toca el centro de la nariz y la mandíbula cuando se estira. Adaptado de *posiciones básicas de tiro con arco* [imagen], por Lograrco, (<http://www.lograrco.es/>)

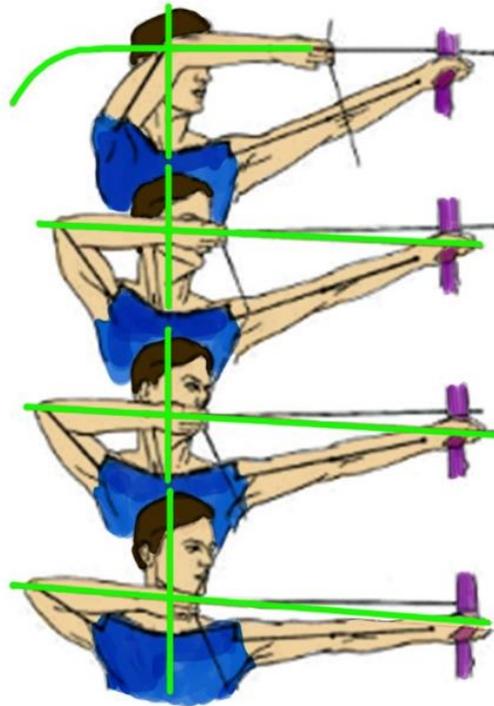
3.6.2.1 Evaluación de la técnica

La evaluación de la técnica en tiro con arco es un tema que necesita ser estudiado aún. En la búsqueda de información no se evidenció ninguna prueba estandarizada para medir el rendimiento de los deportistas, pero esto no quiere decir que esto no se haga en el

contexto real, por ejemplo, los deportistas en la liga realizan un test de retenciones al máximo que consiste en abrir el arco y sostener la tensión de este durante el mayor tiempo posible. El objetivo del test es evaluar la resistencia de los deportistas en la posición ideal del disparo, normalmente la posición para el disparo puede durar unos 5 segundos, pero recordemos que no se ejecuta un solo disparo en competencia sino múltiples que suman una cantidad de esfuerzo grande, además de ejecutar los disparos en presencia de factores externos como el viento, lo que ocasiona que la tensión del arco se prolongue por más tiempo. Según los entrenadores, lo ideal sería que un deportista de la modalidad arco recurvo, sea capaz de mantener la retención por más de 60 segundos, mientras que los deportistas de arco compuesto no tienen limitantes debido al apoyo extra que reciben gracias al diseño del arco. El uso de este test puede verse como algo subjetivo debido a que no hay artículos académicos que prueben la efectividad y confiabilidad del test, pero ha servido como herramienta en el contexto interno. Se sugiere como tema para otras investigaciones en futuro.

Figura 3

Retención del arco



RETENCIONES

Nota El gráfico representa la posición que se debe adoptar para la prueba de retenciones.

Adaptado de “Shooting Techniques in Archery Sport Base don Biomechanics Engineering:

Arm Vibration Analysis – proces of drawing the bow” (p. 10), por J. Larven et al, 2007,

Faculty or Mechanical Enginnering, University Malaysia Pahang.

3.6.2.2 Arco Recurvo.

Los arqueros de la modalidad de arco recurvo disparan a una distancia de 70 metros a una diana que mide 122 centímetros de diámetro, con un anillo de 10 que mide 12,2 centímetros de diámetro. (*Target archery | World Archery, n.d.*)

Figura 4

Diana para modalidad de arco Recurvo



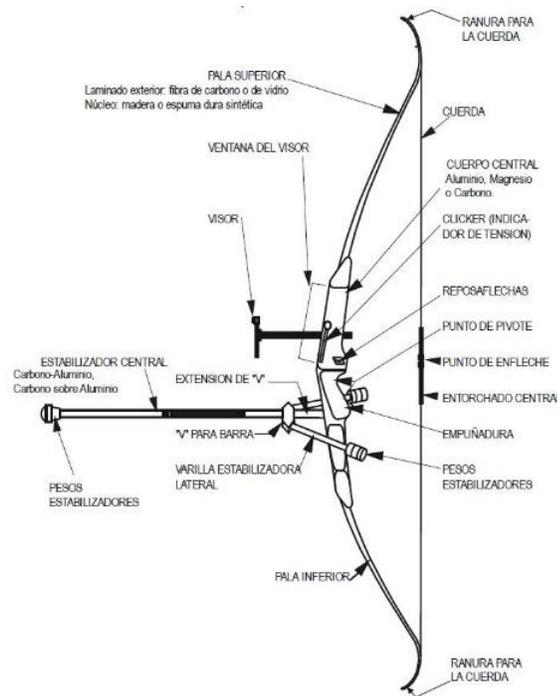
Nota El gráfico representa la diana utilizada en la modalidad de arco recurvo adaptado de *La diana y el sistema de puntuación, enciclopedia visual JJOO Rio 2016* [imagen], por MARCA, (<https://www.marca.com/>)

Dotado de palas con doble recurva, es el único tipo de arco que tiene carácter olímpico ya que es el único que puede utilizarse Juegos Olímpicos.

Cuenta con mayor longitud de las palas, lo que unido al diseño Deflex del cuerpo, la suave doble recurva de cada una de ellas, una potencia de uso de entre 30 a 40 libras, proporciona una suavidad y precisión en el tiro. El cuerpo de este arco puede estar confeccionado con varios materiales, aunque el más común es el aluminio. En la confección de las palas si se utilizan varias combinaciones de materiales, fibras, maderas, carbono, foam, siempre en busca de una mayor efectividad y fiabilidad en los tiros. Este tipo de arco es siempre desmontable, para su transporte e intercambio de palas y demás elementos. El arco está preparado para alojarle una serie de elementos tales como reposaflechas, estabilizador, botón de presión, visor, etc. (*Taller de Arquería - El arco y sus tipos*, n.d.)

Figura 5

Arco compuesto y sus partes



Nota El gráfico representa el arco utilizado en la modalidad recurvo con sus partes Adaptado de *Equipamiento de tiro con arco* [imagen], por Mundo entrenamiento, (<https://mundoentrenamiento.com/>)

3.6.2.3 Arco Compuesto.

Los arqueros de la modalidad Arco compuesto disparan a una distancia de 50 metros a una diana de 80 centímetros de diámetro, con un anillo de 10 de 8 centímetros de diámetro. Los cuatro anillos exteriores de la diana generalmente se eliminan, dejando solo los anillos amarillo, rojo y azul (*Target archery | World Archery*, n.d.)

Figura 6

Diana para la modalidad arco compuesto



Nota El gráfico representa las dianas utilizadas en la modalidad de arco compuesto para 30, 40 y 50 metros de distancia. Adaptado de *tipos de dianas para tiro con arcos oficiales y no oficiales* [imagen], por Moito Archery, (<https://moitoarchery.com/>)

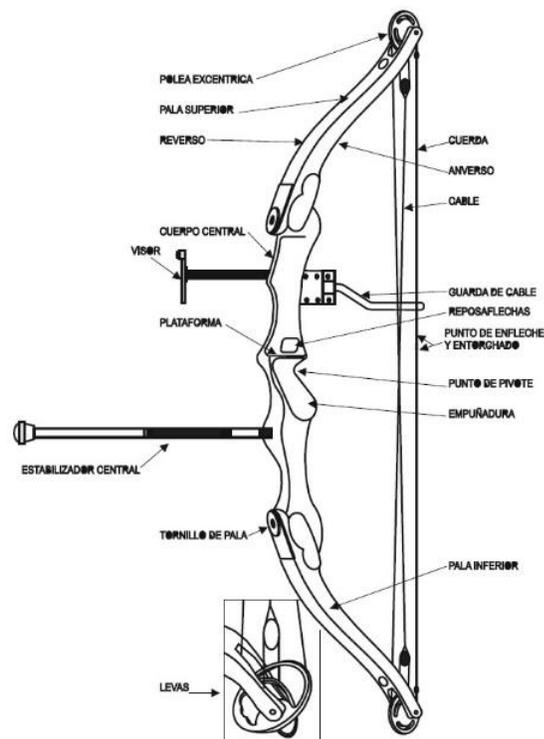
Es un arco especialmente diseñado para proporcionar al arquero una posibilidad de uso de un arco que cuente con más potencia de tiro que la que normalmente podría manejar con un arco Longbow o un arco recurvado. Esto se consigue con la asistencia de unas poleas en los extremos de las palas y un entramado de cuerdas (ver imagen 1). Este diseño de funcionamiento obliga al arco a tener una apertura definida, lo que quiere decir, que debe ser ajustada para cada usuario.

Cuenta además con la posibilidad de regular, mediante la manipulación de un tornillo de presión en cada una de las palas, la potencia del arco. La combinación de todos estos elementos hace que sea un arco de uso muy extendido sobre todo en caza y campo. El arco está preparado para colocarle una serie de elementos tales como reposaflechas, estabilizador, visor, peep, etc. necesarias para su utilización para las

diferentes modalidades de tiro en las que este arco tiene cabida. En la actualidad el cuerpo de este arco se construye en aluminio, y las palas pueden contener varios elementos combinados en láminas, como fibras, carbono, etc. (*Taller de Arqueria - El arco y sus tipos*, n.d.)

Figura 7

Arco compuesto y sus partes



Nota El gráfico representa el arco utilizado en la modalidad arco compuesto con sus partes Adaptado de *Equipamiento de tiro con arco* [imagen], por Mundo entrenamiento, (<https://mundoentrenamiento.com/>)

3.6.3 Componente Psicológico

Las variables psicológicas más influyentes que pueden afectar en la práctica del tiro con arco son las relacionadas con la respiración, la ansiedad, la atención y la visualización.

Por un lado, la respiración es un factor que repercute de forma importante a la hora de estabilizar el arco en el movimiento de anclaje, por este motivo es de vital importancia saber controlar la forma en que se respira.

El método correcto de respiración es una parte esencial de los sistemas de control del arquero. La mayoría de los tiradores conocen menos acerca del modo correcto de control de la respiración que de cualquier otro fundamento del tiro. Los pensamientos asociados con la preocupación y la ansiedad, afectan el ritmo cardiaco, la tensión muscular y la frecuencia respiratoria. Este cambio en las variables fisiológicas tendrá un efecto negativo en la coordinación motora fina del tirador, concentración, centro de gravedad y control del tiempo, siendo estos aspectos sumamente críticos en el tiro con arco. (*KSL International Archery*, n.d.)

3.7 Características y Subjetividades de los Deportistas de la Liga Antioqueña de Arquería

Figura 8

Datos base de los deportistas de la Liga Antioqueña de Arquería.

Resultados de las últimas pruebas físicas realizadas Marzo 2021					Press Banca (libras)	Triceps (libras)	Flexiones de codo (libras)	Sentadilla en Smith (libras)	Plancha Isométrica (segundos)	Canca isométrica (segundos)	Sentadilla Isométrica (segundos)
Arco Recurvo											
Edad	Género	Peso	Talla	IMC	RM	RM	RM	RM	TM	TM	TM
25	M	87	1,75	28,41	144	67	30	227	80	20	70
25	M	82	1,74	27,08	197	115	50	241	220	50	339
19	M	72	1,76	23,24	140	67	35	226	182	64	146
38	M	86	1,75	28,08							
21	M	54	1,67	19,36	115	60	43	186	123	35	283
16	M	72	1,92	19,53	135	76					
15	M	67	1,8	20,68	135	62		156			
20	M	63,2	1,74	20,87	144	70	37	250	115	39	110
16	M	63,8	1,75	20,83	95	64	30	201	138	39	130
16	M	101	1,86	29,19	160	74	18	200	75	48	38
17	M	85	1,78	20,52	119	67	34	214	120	69	0
17	M	90,5	1,88	25,61	148	82	20	256	63	34	40
16	M	55	1,7	19,03	93	51	31	177	127	25	100
35	F	65,4	1,6	25,55							
21	F	60,4	1,63	22,73	48	55	11	170	138	14	168
25	F	75	1,6	29,30							
37	F	63,7	1,67	22,84							
25	F	61	1,65	22,41	74	51	21	131	140	44	244
18	F	62	1,68	21,97	60	48	14	180	94	45	96
17	F	56,8	1,65	20,86	57	42	30	58	132	90	109
18	F	51,8	1,63	19,50	51	46			96	48	33
18	F	53,2	1,66	19,31	72	51	33	139	148	51	113
Arco compuesto											
22	M	106	1,9	29,36							
18	M	67	1,8	20,68	144	71	26	273		69	143
26	M	80	1,74	26,42							
20	M	75,8	1,78	23,92	170	87	35	266	72	37	57
26	M	69	1,7	23,88	123	69	28	206	153	81	187
14	M	61,8	1,68	21,90	68	50	23	156	80	43	100
16	M	61	1,67	21,87	127	140	50	250	220	51	157
16	M	70	1,7	24,22							
19	M	57	1,57	23,12	72	51	20	195	128	69	196
25	F	62,4	1,66	22,64	68	50	15	162	120	43	163
16	F	97,7	1,65	35,89	74	62		164	61	24	
20	F	56	1,71	19,84	0	46	31	170	123	66	175
23	F	74	1,77	23,62	70	60	9	116	30		93
17	F	88	1,75	28,73	74	58	23	153	100		75
19	F	72	1,63	27,10	51	46					
17	F	58	1,65	21,30	45	30	12	140	40	27	63
29	F	62,4	1,61	24,07	85	60	29		100	62	193

Nota El gráfico representa datos de la actualidad como edad, género, talla, peso y valores alcanzados en pruebas de fuerza máxima y fuerza resistencia de los deportistas activos en la Liga algunos de los datos no están reportados debido a las restricciones por la

pandemia, ausencias a los entrenamientos por cuarentena y asistencia a torneos. Los nombres de los deportistas no se adicionaron a la figura con el fin de proteger su identidad.

Los datos obtenidos en las pruebas que se observan en la figura 1 son tomados con el fin de tener valores de referencia para seleccionar las cargas a usar en los ejercicios más generales que se realizan en la preparación física, a la vez que se identifica si los deportistas han mejorado su condición física general. Hasta ahora en la literatura no se ha observado un test de fuerza resistencia específico de tiro con arco u otro test que mida las capacidades físicas de los arqueros. En la Liga se aplica un test de retención máxima mencionado en el apartado del componente técnico, Que consiste en realizar las fases de la técnica principal hasta el momento de la apertura y mantenerla por al menos un minuto. Esta prueba se aplica a los deportistas de la modalidad arco recurvo, para los de arco compuesto no es común ya que el esfuerzo en la apertura del arco es mucho menor. Se realiza con el fin de revisar la resistencia que tienen los deportistas en la posición de disparo. Los entrenadores explican que la retención del arco para disparar no supera normalmente los 3 segundos, pero debido a que existen factores externos como el viento, a veces es necesario prolongar la retención a 10 o 15 segundos aproximadamente, pero eso es solamente para un disparo de los múltiples que se realizan y que sumados los esfuerzos realizados, entre más se retarde la fatiga ocasionada por la sumatoria de esfuerzos prolongados, menos probabilidades habrá de que la precisión en el disparo se vea afectada.

Las características antropomórficas de los deportistas también son tenidas en cuenta, ya que, aunque no se ha demostrado que la composición corporal interfiere directamente con el rendimiento de los deportistas, sí es un indicador aparición de

enfermedades crónicas no transmisibles que sin control pueden afectar directamente el rendimiento y vida deportiva de los arqueros.

Para conocer mejor la percepción que tienen los deportistas sobre la importancia de la preparación física para su deporte, su tiempo de práctica deportiva y las lesiones que han tenido a lo largo de su experiencia, se realizó una encuesta en Google Forms a los deportistas activos en la Liga Antioqueña de Arquería. Se les solicitó su participación de forma voluntaria y se les informó que sus nombres no serían revelados en ningún apartado de esta monografía, en total 22 deportistas respondieron las preguntas. De estos, el 60,9 % manifestó que ha presentado algún tipo de lesión durante su práctica deportiva, algunas de estas lesiones fueron: tendinitis del manguito rotador, osteocondritis, bursitis de hombro, escápula alada, epitrocleitis, tendinitis en tríceps, ruptura parcial del supraespinoso entre otras. Los deportistas activos en la Liga presentan edades muy variadas, por las características generales del deporte se dice que este no tiene límite de edad, un ejemplo es un artículo de Jhon Stanley (24 agosto de 2018) titulado “No age limit on archery says 79 year old Aleksander Kiskonen” (Stanley, 2018), podemos encontrar de forma activa actualmente a deportistas con más de 30 años practicando el deporte y que han tenido participación en Juegos Olímpicos, por ejemplo, y también deportistas con apenas meses de práctica.

Es normal hacerse la pregunta ¿los deportistas con más edad y tiempo de práctica deportiva presentan más lesiones que los deportistas más jóvenes y con menos experiencia? Según las anécdotas de los deportistas, la respuesta a este interrogante es no, ya que, deportistas más jóvenes y novatos también presentaron lesiones, de hecho, a más temprana edad en comparación con los deportistas más experimentados. Los deportistas que reportaron haber tenido lesiones, en su mayoría ya se recuperaron de estas o manifestaron que, si bien no las han superado en un 100%, se sienten mejor.

Algunos de ellos fueron trasferidos de otras ligas por las restricciones de espacio y tiempo ocasionadas por la pandemia actual y ya traían consigo lesiones. De manera discreta mencionaron que las cargas eran muy elevadas y que no contaban con orientación en asuntos de preparación física. Recordemos que la temática principal de esta monografía se centra en la importancia de la preparación física en los deportistas de la Liga Antioqueña de Arquería. Por otro lado, se les preguntó si consideraban que la preparación física era importante en su deporte, solicitándoles escribir por qué respondieron de manera afirmativa o negativa. Los 22 deportistas que amablemente respondieron la encuesta respondieron de manera positiva, mencionando que para ellos es muy importante prepararse a nivel físico. Comparto algunos comentarios:

- “Es demasiado importante puesto que tenemos que tener un muy buen estado físico para poder cumplir con las metas y rendir de la mejor forma posible”
- “Sí la considero importante, ya que en nuestro deporte es importante trabajar constantemente los músculos para no perder de alguna u otra forma la resistencia al disparar”
- “Es muy importante, para mantener la resistencia, fuerza necesaria y capacidad de disparar flechas con tranquilidad, además de beneficio de salud”.
- “importantísima, precisamente para evitar las lesiones”
- “100%, para resistencia y poderme sentir en control de los disparos”
- “Considero que es sumamente importante la preparación física, de la manera adecuada, la realización de los ejercicios de preparación física nos ayuda a fortalecer todos aquellos músculos y demás partes del cuerpo, ya sea que estén o no implicadas en el disparo, también considero que es una forma de mantener el cuerpo saludable y ayuda a la prevención de lesiones”

También es usual que algunos deportistas presenten molestias en los hombros y muñecas ocasionados por sacar las flechas de diana después de los disparos (figura 9). Este movimiento puede repetirse cientos de veces al día y requiere de mucha fuerza ya que, las flechas pueden quedar incrustadas en el blanco entre un 30 y 50% de su longitud.

Figura 9

Proceso para sacar las flechas del blanco



Nota El gráfico representa la forma usual para recoger las flechas incrustadas en los blancos.

3.7.1 La Preparación física en la Liga Antioqueña de Arquería- Experiencia y Subjetividades desde la Intervención como Practicante de Preparación Física

He tenido la oportunidad de participar como practicante en preparación física en la Liga Antioqueña de Arquería como requisito en los ejes de práctica deporte de énfasis I y II de mi pregrado de Entrenamiento Deportivo. He conocido un mundo completamente nuevo, a diferencia de todos los deportes de conjunto e individuales que exploré durante mi pregrado. Encontré con un espacio inmenso, destinado a la práctica de una disciplina

que requiere concentración, precisión, control de las emociones, equilibrio, fuerza y resistencia física, nada distinto a lo que pueden requerir otros deportes, sin embargo, encontré una diferencia significativa y es que debido a la característica que posee de ser un deporte estático, el componente físico del entrenamiento ha sido de alguna manera olvidado. Vemos el caso de una Liga que nació en el año 2001 y en 2017 se empezó a aplicar un tiempo de la sesión total de entrenamiento a la preparación física dirigida por un preparador que se enfoca exclusivamente en ello.

Al principio de mi proceso noté que algunos deportistas eran reacios a participar de la sesión y hacían todo lo posible por no participar de ella, decían que tenían que salir con urgencia al colegio o la universidad, que se sentían mal de salud, o que se habían demorado más tiempo de lo planeado cumpliendo con el volumen (glosario) del día, otros se notaban interesados en usar el gimnasio con fines estéticos.

Como vimos en el apartado anterior, todos los deportistas que respondieron la encuesta están de acuerdo con que la preparación física es muy importante para su desarrollo como arqueros. Hace unos días, una deportista se me acercó y me dijo que quería complementar lo que había respondido en la encuesta compartiéndome su opinión personalmente, dijo que gracias a la preparación física salía al campo a disparar sintiéndose con más fuerza y energía y que a la hora de competir sentía mucha confianza y sentía menos nerviosismo.

Debo confesar que al principio de mi práctica no pensaba que los deportistas iban a recibir de buena forma las sesiones físicas, por experiencia en el contexto tradicional, sabemos que para los deportistas “el físico” es como una tortura, un castigo de parte del entrenador por no haber cumplido X o Y objetivo o por incumplir alguna norma, por eso me puse como meta propia, tratar de comunicarme con los deportistas de la forma más asertiva posible y escucharlos, preguntarles constantemente como se sienten y ofrecerles opciones y alternativas a sus necesidades, ya que cada uno es un individuo único con

particularidades y capacidades distintas a los demás, claro está, contando con el consentimiento del preparador físico (mi cooperador de practica) quien finalmente es quien me daba el aval para intervenir con los deportistas. He notado que poco a poco las sesiones físicas se tornan más amenas para los deportistas, hemos buscado variedad y cuando se explica al deportista la finalidad de la sesión, se corrige durante y se le retroalimenta al final, ellos se toman más en serio la práctica.

Es de resaltar que es una fortuna poder contar con un espacio amplio bajo techo y un gimnasio, dotado con aparatos de alta calidad, pesos libres, bandas elásticas, máquinas para hacer ejercicio cardiovascular y superficies inestables, además de contar con un amplio espacio al lado del campo de tiro que permite realizar actividades en grupo, entrenamientos tipo cross, sesiones de recuperación. Contar con un espacio de calidad para realizar las sesiones físicas ha sido el plus para desarrollar de forma libre las sesiones y tener una gama más amplia de opciones. Sin embargo, ese espacio no se pudo aprovechar cuando inició la pandemia del COVID-19 y fue cuando las posibilidades que antes se tenían se redujeron drásticamente al migrar a la virtualidad. Algunos deportistas contaban con una banda elástica o con mancuernas pequeñas en sus casas, el resto usaba bolsos llenos con libros o bolsas de arroz para usarlos como carga. A medida que iban pasando las semanas, los medios empleados también se agotaban. Teniendo que buscar ejercicios nuevos que emplearan poco material y que fueran acordes a los requerimientos del deporte, aunque siendo realistas, los ejercicios tampoco son infinitos y ejercicios que ya existían y que aparentemente no son específicos de tiro con arco, terminaron teniendo bastante relación, un ejemplo de ellos son los ejercicios explicados por Gottau (2019) que son: anti rotación, anti flexión lateral y anti extensión de tronco.

Expuesto esto, surge la idea de compilar información y proponer ejercicios que sirvan para preparar el movimiento principal en el tiro con arco.

4 Propuesta de Ejercicios

4.1 Antecedentes en Literatura

Antes de abordar la propuesta de ejercicios es necesario retomar aspectos de la literatura y exponer lo que se encontró en cuanto a propuestas de entrenamientos enfocados hacia lo físico en tiro con arco. La búsqueda de información arrojó las propuestas que expongo a continuación:

Primero encontramos una propuesta realizada por García & herrera (2012) que consiste en un método para la fuerza específica de arqueros: contraste preisométrico

El objetivo de su trabajo fue dar a conocer un método mixto compuesto por un ejercicio concéntrico antes del ejercicio isométrico, pre-fatiga. Consistente en una combinación de métodos y ejercicios en el gimnasio de pesas, el cual se aplicó a los atletas del Centro Nacional de Talentos Deportivos y Alto Rendimiento, en 10 jóvenes (8 hombres y 2 mujeres) de entre 12 y 17 años de edad. Se presenta el seguimiento del trabajo de fuerza en la etapa general y especial en una planificación pre-post test. Se evaluó fuerza máxima indirecta a los atletas con 7 ejercicios generales (Press banca, jalón dorsal abierto al frente, press militar, curl de bíceps, extensión, leg curl y leg press). El ejercicio isométrico similar a la técnica de disparo entre un 30%-50% de intensidad y el ejercicio concéntrico al 70% lo que se considera como método de contraste. El objetivo del trabajo concéntrico es el de fatigar al grupo muscular que se va a trabajar posteriormente de manera isométrica y que tiene carácter específico por ser un ejercicio similar a la de la técnica de disparo, se utiliza el método pre-fatiga porque cuando el grupo muscular que se ocupa directamente esta fatigado, se mejora el reclutamiento motor, la

coordinación intra-muscular y obliga al organismo a mejorar la técnica de ejecución y a la economización energética.

El Manual del Entrenador-Primer Nivel publicado por la Real Federación española de Tiro con Arco, expone una propuesta dirigida a quienes se interesan por ser entrenadores de este deporte y toca todos los aspectos necesarios para iniciarse como entrenador. El capítulo 10 sugiere algunos ejercicios generalizados para el aprendizaje y perfeccionamiento de la técnica de disparo en conjunto con la preparación física. Los autores mencionan que la propuesta es muy general y sugieren que cada entrenador se encargue de crear sus propios ejercicios, inclusive, sugieren enviarlos a la Real Federación Española de Tiro con Arco (Bearman et al., 2003).

Ochoa et al, (2020) publicaron un estudio titulado “Ejercicios para mejorar la fuerza en la cintura escapular de los arqueros de la categoría 16-18 años de la EIDE: Calos Leyva de las tunas” pero esta no es de libre acceso, por lo tanto, no fue posible observar tal propuesta con detalle. Los autores mencionaron que el interés principal de su publicación se dio debido a los pocos sitios existentes donde consultar ejercicios para tiro con arco.

Por último, se halló una tesis publicada por Jean (1976) titulada “el efecto de los ejercicios de aumento de fuerza en el desempeño del tiro con arco entre las mujeres universitarias” que propone ejercicios generales de fuerza especialmente de cadena cinética superior.

4.2 Parámetros de carga

Para presentar una propuesta de ejercicios también es importante conocer los principales parámetros de carga que se emplearían en las sesiones ya que los ejercicios no se realizan a la ligera y sin tener en cuenta estos factores. Según las categorías y los

tres periodos de tiempo principales en los que se desarrollan los entrenamientos se proponen los parámetros más importantes de carga y su forma de cuantificar.

Figura 10

Parámetros de carga más importantes para las sesiones de preparación física en la Liga.

PARÁMETROS DE CARGA MÁS IMPORTANTES EN TIRO CON ARCO					
Categoría	Cadetes (12 a 16 años)	Juvenil (16-20 años)	Mayores (> 20 años)	Volumen	
Periodo				1	20'-29'
Preparatorio				2	30'-39'
Duración	60 minutos	60 minutos	60 minutos	3	40'-49'
Volumen	2, 3 y 4	3 y 4	4	4	50'-60'
Intensidad	2	2 y 3	2 y 3	5	competencia
Densidad	1 : 2 - 1 : 2.5	1 : 1 - 1 : 1.5	1 : 1 - 1 : 1.5		
velocidad de ejecución	baja- media	baja- media	baja- media	Intensidad Borg	
Competitivo				1	3 a 5
Duración	60 minutos	60 minutos	60 minutos	2	6 a 7
Volumen	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1, 2 y 3	3	7 a 8
Intensidad	3	3 y 4	3 y 4	4	8 a 9
Densidad	1 : 1 - 1 : 1.5	1 : 0.5 - 1 : 1	1 : 0.5 - 1 : 1	5	Competencia
velocidad de ejecución	baja- media	baja- media	baja- media		
Transitorio				Intensidad Omni-res	
Duración	60 minutos	60 minutos	60 minutos	1	0 a 4
Volumen	1 y 2	1 y 2	1 y 2	2	5 a 6
Intensidad	2	2	2	3	7 a 8
Densidad	1 : 2 - 1 : 2.5	1 : 1 - 1 : 1.5	1 : 1 - 1 : 1.5	4	8 a 9
velocidad de ejecución	baja- media	baja- media	baja- media	5	Competencia

Nota El gráfico representa la duración de la sesión de preparación física, velocidad de ejecución de los ejercicios, densidad (relación tiempo de trabajo vs descanso en los ejercicios), las tablas de volumen e intensidad son reconstruidas de acuerdo a las categorías de los deportistas y el periodo de tiempo en que se encuentren.

4.3 Ejercicios

Anti flexión, Anti rotación y Anti flexión lateral de tronco.

Estos son los ejercicios elegidos como parte de la preparación general, sin embargo, no son aislados y cumplen con el propósito de entrenar la musculatura de la zona core, considerando la variedad de funciones y músculos que cubre, debemos optar por la aplicación de estímulos y ejercicios de manera diferenciada, en el caso del tiro con

arco que no involucra movimiento de la zona core, debemos enfocar su entrenamiento en búsqueda del aumento de la estabilidad de la zona central, para que haya una transmisión de energía más eficiente en las extremidades y posteriormente una mejora en la fuerza y potencia de la musculatura core.

Figura 11

Ejercicios Anti flexión, Anti rotación y Anti flexión lateral de tronco

(Página siguiente)

Anti flexión, Anti rotación y Anti flexión lateral de tronco.	
Ejercicio	Descripción y variantes
Materiales: Fitball, bandas elásticas de distintas resistencias, superficies inestables, barra y discos de distintos pesos, arco de entrenamiento, mancuernas.	
Aperturas de hombros con banda elástica sobre fitball 	<p>Este ejercicio puede ser replicado con flexiones de hombro, extensiones de codo por encima de la cabeza o realizar jalones en máquina (si se cuenta con ella) o con banda elástica. Siempre manteniendo la espalda recta, y para aumentar el grado de dificultad se le puede pedir al deportista que despegue del suelo uno de sus pies o ambos cuando este esté mucho más acostumbrado al ejercicio.</p>
Equilibrio sobre fitball 	<p>Este es un ejercicio de equilibrio que requiere una progresión, primero se debe ejecutar el equilibrio sentado, una vez dominado, se procede a aumentar la dificultad de manera progresiva, en esta imagen se puede notar la dificultad que presenta el deportista para mantenerse en la posición, pero con el paso del tiempo se tomará más sencillo por lo que se puede experimentar agrandando un arco de entrenamiento y simular la postura de disparo manteniendo el equilibrio sobre el balón.</p>
Flexiones de codo sobre superficie inestable 	<p>Este ejercicio es adecuado para fortalecer ambas extremidades y evitar descompensaciones propias del deporte, el componente inestable simula la sensación de sostener el arco con el brazo de arco mientras se abre con el brazo de cuerda. Este ejercicio tiene múltiples variantes, incluso algunas de menor dificultad que la que se muestra en la imagen como: apoyo de muñecas en colchoneta, apoyo de rodillas en el suelo, apoyo de una sola muñeca en inestable y la otra en el piso.</p>
Press pallof, arrodillado 	<p>Este ejercicio es anti-rotación y su objetivo principal es resistir la rotación de la columna lumbar, teniendo en cuenta que la posición de disparo no se compone de una rotación, pero se tiene la tendencia a realizarse cuando se intenta compensar algún imbalance muscular. Se puede variar la altura a la que se encuentra la banda elástica, también se puede realizar el trabajo con cables en máquina.</p>
Press pallof con pierna adelantada 	<p>Esta es una variante del press pallof anterior, es una buena forma de trabajar de manera progresiva este ejercicio mientras los deportistas se adaptan a él. Cada vez es necesario acercarse más al gesto de disparo por lo que en las siguientes figuras se observarán otras variaciones.</p>
Press pallof con estocada 	<p>Este ejercicio involucra no solo la zona Core sino también la cadena cinética inferior y un componente extra de coordinación, aunque no es estrictamente necesario realizarlo en el orden que se muestra en las imágenes, incluso se puede solicitar el empuje de la banda con un solo brazo, simulando el brazo de arco o colocar la banda elástica desde diferentes alturas.</p>
Press pallof de pie bipodal y unipodal 	<p>Este ejercicio se acerca un poco más a la posición de disparo. El apoyo unipodal es simplemente para generar un componente de inestabilidad extra que mejora el equilibrio y sirve como un reto adicional para quienes tienen mayor fortaleza en la zona core y glúteo medio.</p>
Plancha con balanceo 	<p>Esta variante de la plancha convencional es catalogado como ejercicio anti-flexión de tronco que busca a su vez generar mayor estabilidad a nivel de hombros y es perfecto para quienes ya realizan la plancha convencional por espacios de tiempo muy prolongados, aumentando de esta forma la dificultad.</p>
Puente con balanceos sobre fitball 	<p>Esta es una variante de nivel superior de la plancha con balanceos, una vez se tenga dominio del ejercicio o el volumen propuesto en la sesión y este no sea suficiente para estimular a los deportistas con mayor experiencia, se le aumenta el grado de dificultad con esta variante. Este ejercicio es anti-flexión de tronco e involucra el trabajo de estabilidad escapular indispensable para este deporte. También se puede realizar la variante en posición estática o isométrica, procurando dar descansos suficientes entre serie por la dificultad del ejercicio.</p>

<p>Roll out con fitball</p> 	<p>Esta es un variante del roll out que se realiza convencionalmente con rueda abdominal. El componente inestable contribuye en el trabajo de la musculatura abdominal más profunda y la musculatura intrínseca de la espalda. Puede ser un ejercicio más seguro para quienes presentan mayor debilidad en la zona core o dolores para posteriormente pasar a ejercicios más complejos como el roll out con rueda abdominal.</p>
<p>Roll out con rueda abdominal</p> 	<p>Este ejercicio puede ser más sencillo de realizar que el anterior para algunos deportistas, sin embargo, el Roll out con fitball es más seguro de realizar y no genera tanta carga a nivel lumbar como el roll out con rueda abdominal. Este ejercicio antiflexión es uno de los más solicitados por los deportistas ya que sienten que hacen un trabajo riguroso y "sienten más" la tensión en los músculos abdominales.</p>
<p>Twist con disco y variante con pierna adelantada.</p> 	<p>Este ejercicio tiende a ser olvidado, ya que, por sus características rotatorias se cree que puede ser lesivo para la columna lumbar. Con el manejo progresivo de la carga y la velocidad adecuada de ejecución, se convierte en una excelente opción para trabajar en antirrotación de tronco. Fortaleciendo de manera simétrica ambos hemisferios del cuerpo, lo que evita que los deportistas sobrecarguen más el lado del jalón intentando compensar con la musculatura oblicua y lumbar.</p>
<p>Landmine twist</p> 	<p>Este ejercicio antirrotación de tronco involucra toda la musculatura core y la cadena cinética superior. Permite mejorar el equilibrio, la estabilidad en las articulaciones principales en posición de bipedestación. Este ejercicio requiere de mucho control y fuerza y es necesario aproximar al deportista a este de manera progresiva, con barras más livianas, con disco como en el ejercicio anterior y con barra y disco para quienes tienen mayor experiencia y mayores capacidades físicas.</p>
<p>Flexión lateral de tronco con posición de disparo.</p> 	<p>Este es un ejercicio antiflexión lateral que es común para muchos, pero con el fin de acercar cada ejercicio un poco más a la técnica de disparo, se realiza esta variante que invita al deportista a recordar la posición de disparo lo que a su vez mejora la fuerza resistencia en hombros Nota: es aconsejado realizar este ejercicio, por ambos lados del cuerpo, independientemente de realizar abducción de hombro con el brazo no dominante.</p>
<p>Marcha de granjero</p> 	<p>Este ejercicio antiflexión lateral, mejora la postura del deportista, y combina el fortalecimiento de trapecios, hombros, antebrazos y muñecas, musculatura indispensable en tiro con arco. Aunque involucra desplazamiento y vemos que el tiro con arco es estático, esto permite complementar el trabajo de resistencia anaeróbica aláctica.</p>
<p>Marcha de granjero unilateral y variante de marcha en puntas.</p> 	<p>Estas dos variantes aumentan el grado de dificultad del ejercicio anterior. El desplazamiento cargando un solo elemento pesado se acerca al gesto ya que la posición de disparo se concentra más hacia un solo lado, mientras que la segunda opción adiciona un componente de inestabilidad en tobillo que finalmente es la base de sustentación del cuerpo y ayuda a mejorar el equilibrio estático se mejora el equilibrio. Además es necesario fortalecer como un todo al deportista, tratando de no aislar las partes de su cuerpo.</p>

Anti flexión, Anti rotación y Anti flexión lateral de tronco con trabajo de miembros inferiores	
Ejercicio	Descripción
<p>Avanzada y avanzada con carga unilateral</p>  <p>Estocada con elevación de pierna</p>	<p>Este ejercicio está pensado para trabajar de forma global la cadena cinética inferior, fortalecer, cuádriceps, glúteos, pantorrillas, entre otros. Pocas veces se realiza con el objetivo de mejorar el equilibrio o aumentar la fuerza en la zona core. En este caso, se aprovecha para todas las finalidades mencionadas. Es un ejercicio anti flexión y antiflexión lateral de tronco, se aconseja realizarlo primero sin desplazamiento y luego sin él. También, realizar la variante de llevar la carga a un solo lado</p>
	<p>del cuerpo, en mano u hombro y con elevación de pierna.</p>
<p>Extensión de cadera con polea sobre superficie inestable.</p> 	<p>Este ejercicio Anti flexión de tronco tiene la particularidad de realizarse con poca carga, ya que lo que se busca es mejorar el equilibrio estático y complementar el trabajo de la zona core, involucrando la musculatura glútea. Los deportistas deben concentrarse mucho más para lograr la ejecución de este ejercicio vs la variante con pie de apoyo en el suelo. Se aconseja, ubicar al deportista cerca de un elemento de apoyo en caso tal de que pierda el equilibrio para que se pueda sostener y retomar el ejercicio, esto por seguridad o para disminuir el grado de dificultad del ejercicio y si es necesario aumentar la dificultad, se le puede sugerir al deportista cerrar los ojos o tapárselos con una venda. Nota: este ejercicio se puede realizar con banda elástica si no se cuenta con la polea y remplazar el inestable por una almohada o cojín.</p>
<p>Hip thrust.</p> 	<p>A través de este ejercicio antiflexión de tronco, se trabajan tanto los cuádriceps como los isquiotibiales, mientras que la musculatura de la zona core ayuda a mantener una buena postura, pero principalmente, hay una mayor activación de la musculatura glútea que permite estabilizar la articulación de la cadera. Esto ayuda a minimizar la fatiga ocasionada por estar de pie por largas jornadas y a evitar imbalance o descompensaciones unilaterales ocasionadas por la asimetría propia del deporte.</p>

Nota El gráfico representa los ejercicios propuestos para la preparación física general, con su descripción, variantes, materiales necesarios y recomendaciones que se consideran más importantes.

Figura 12

Ejercicios Específicos

(Página siguiente)

Ejercicios Específicos

Nota: Generalmente los arcos y demás implementos necesarios para el deportista se dejan guardados en la Liga por seguridad. Por factores climáticos como la lluvia, no se le permite a los deportistas usar el campo para hacer disparos, algunos de ellos deben hacer el trabajo físico desde casa o en otro gimnasio por las restricciones ocasionadas por el COVID-19 o por ocupaciones académicas o laborales, además el trabajo técnico, se torna monótono y puede producir estancamientos si solo se trabaja de una sola forma. Los siguientes ejercicios, son pensados para aprender, desarrollar, mejorar y mantener la técnica de disparo en presencia del mejoramiento de las capacidades físicas de fuerza y fuerza resistencia, sin necesidad de hacer uso del arco propiamente o de elementos de difícil acceso.

Materiales: bandas elásticas de distintas resistencias, discos, mancuernas o elementos de poco peso, superficies inestables (un cojín o almohada puede servir)

Jalón en polea simulando la apertura del arco recurvo y compuesto, sosteniendo peso en la mano de arco



Aperturas con banda elástica con colgante en brazo de arco



Aperturas con banda elástica con colgante en el brazo de arco, parado sobre superficie inestable.



Aperturas con banda elástica con colgante en el brazo de arco, parado sobre superficie inestable apoyo unipodal



Aperturas con arco de entrenamiento parado sobre superficie inestable



Jalón en polea



Abducción horizontal de hombro en polea y variante con peso en la mano de arco.



Abducción horizontal de hombro en polea y variante con peso



<p>Empujes de brazo de arco en polea</p> 
<p>Press y jalón en banca plana</p> 
<p>Apoyo de antebrazo en fitball con perturbaciones</p> 
<p>Apoyo de antebrazo y muñeca en fitball en posición de disparo con perturbaciones</p> 
<p><u>Birddog</u> con jalón lateral codo extendido</p> 
<p><u>Birddog</u> con jalón lateral codo flexionado, énfasis escapular</p> 
<p><u>Bird dog</u> con jalón lateral codo flexionado desde los 90°</p> 
<p>Plancha lateral en apoyo de muñeca sobre inestable.</p> 
<p>Plancha lateral dinámica en apoyo de muñeca sobre inestable.</p> 
<p>Plancha lateral en apoyo de muñeca sobre inestable con jalón vertical de banda elástica.</p> 
<p>Plancha lateral en apoyo de muñeca sobre inestable con jalón frontal de banda elástica.</p> 

Nota El gráfico representa los ejercicios propuestos para la preparación física específica o especial, con su descripción, materiales necesarios, variantes y recomendaciones que se consideran más importantes.

4.3.1 Ejemplo de una Sesión de Entrenamiento en Preparación Física.

Figura 13

Ejemplo de sesión de entrenamiento

Sesión de entrenamiento - preparación física						
Deporte:	Tiro con Arco		Entrenador:	Verónica Palacio Torres	Periodo	Preparatorio
Institución:	LIARCO		Categoría:	Juvenil	Microciclo	5
Lugar:	LIARCO	Unidad Dep. de Belén	Rama:	Femenino y masculino	Volumen	3
Fecha:	15/03/2021		División:	Recurvo y compuesto	Intensidad	2
Número de deportistas	12		Duración	60'	Densidad	1:01
Métodos	Estandar por repeticiones y método isométrico					
Medios	Ejercicios generales y específicos					
Materiales	Disc'o sit, colchoneta, mancuernas de peso medio, bandas elásticas de distintas resistencias					
Objetivos de la sesión	Incrementar la resistencia muscular local de la cadena cinética superior y zona core, por medio de ejercicios generales y específicos - cercanos al gesto deportivo, con el fin de soportar con mayor eficiencia los rounds en presencia de fatiga.					
Tiempo (minutos)	Descripción	Series	Repeticiones	Macropausa	Micropausa	Gráfico
Actividades introductorias						
3'	Saludo inicial y explicación de los objetivos de la sesión y de las características que esta tendrá	No	No	No	No	
7'	Activación dinámica. Acercamiento a los ejercicios de la parte central, con banda elástica de resistencia baja o con mancuernas de peso ligero.	1	10 a 15	No	No	
Actividades centrales						
50'	<p>1. Flexiones de codo sobre inestable, 2. press pallof arrodillado, 3. plancha con balanceo, 4. Jalón en polea simulando apertura del arco recurvo y compuesto con peso sostenido con mano de arco, 5. Aperturas con banda elástica con colgante en brazo de arco parado sobre bosu, 6. Aducción horizontal de hombro en polea variante con peso en mano de arco, 7. Apoyo de antebrazo y muñeca en fitball en posición de disparo con perturbaciones, 8. Flexión lateral de tronco con posición de disparo.</p>	3 por cada ejercicio bilateral, 2 por cada ejercicio unilateral	<p>ejercicios 1, 2, 3 y 8 12 a 15 repeticiones por lado velocidad de ejecución media</p> <p>ejercicios 4, 5, 6 5 repeticiones de 10" isométricos x cada una</p> <p>ejercicio 7 10" isométricos por serie y x ambos lados</p>	40" para cambio de ejercicio	40" entre serie para los bilaterales y lo que dure el estímulo del miembro contrario en los unilaterales	
Actividades finales						
5'	Retroalimentación y organización del espacio y lo complementos usados	No	No	No	No	
5'	Técnica de automasaje de cadena cinética superior	1 por punto masajeador	10 por punto	No	No	

Nota El gráfico representa una sesión de entrenamiento en preparación enfocada en la preparación física, especificando la categoría, duración, parámetros de carga, parte inicial, central y final.

4.4 Conclusiones

A pesar de la popularidad que ha venido ganando con los años el tiro con arco, aún hay múltiples elementos por explorar en asuntos que tienen que ver con la preparación física. A lo largo de la construcción de las temáticas principales de esta monografía se mencionaron algunos asuntos que requieren de observación y que se espera que empiecen a despertar el interés de quienes están inmersos en este maravilloso deporte.

La información recuperada en literatura en su mayoría es de hace más de una década, tiempo en el cual deben haber cambiado elementos importantes, desde formas de entrenamiento hasta materiales usados para fabricar los arcos y las flechas, aun así, todo el material recopilado es altamente valorado y permitió darle cuerpo y sustento a esta propuesta monográfica.

La preparación física es importante y fundamental en todos los deportes, por lo tanto, no se debe descartar independientemente de las características propias del deporte que se practique, es cuestión de fundamentar las razones más importantes para implementar la preparación física y a partir de ahí darle prioridad a los objetivos que se espera alcanzar con la aplicación de esta.

Poder realizar un estudio causa efecto involucrando la propuesta final de esta monografía sería un tema de interés para sumar al conocimiento limitado que existe en la actualidad.

Los deportistas de la Liga Antioqueña de Arquería han aumentado su interés en la preparación física gracias a que han notado los efectos positivos que esta les ha generado a lo largo de su proceso de formación. Las manifestaciones anecdóticas positivas de los deportistas y entrenadores también han sido parte fundamental de la sustentación buscada en esta monografía.

Esta monografía ha sido pensada y estructurada teniendo en cuenta las necesidades de los deportistas de la Liga Antioqueña de Arquería, pero se espera que sea de ayuda para todas aquellas personas interesadas e involucradas en el deporte, no importa en qué contexto o lugar se encuentren. Sería un gusto poder seguir construyendo propuesta en este deporte, basados en otras experiencias y conocimientos.

Referencias

- A brief history of archery | World Archery.* (n.d.). Retrieved April 11, 2021, from <https://worldarchery.sport/news/93847/brief-history-archery-1>
- Ahmad, Z., Taha, Z., Hassan, H. A., Hisham, M. A., Johari, N. H., & Kadirgama, K. (2014). Biomechanics measurements in archery. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 6(June), 762–771. <https://doi.org/10.15282/jmes.6.2014.4.0074>
- Archery | World Archery.* (n.d.). Retrieved April 12, 2020, from <https://worldarchery.org/Archery>
- Axford, R. (2004). Anatomía y tiro con arco. In *Anatomía y tiro con arco* (pp. 78–79).
- Bearman, K., Buggenhout, F., Chiu, P., Colmaire, P., Fiala, J., Gamelgaard, O., Van Gool, C., Guo, B., Holgado, J. C., Johansson, T., Lee, K., Mikhaylenko, V., Nayrole, M., Rae, K., Rabska, D., Randall, T., Strickland, T., Warmelo, K. Van, & Webb, A. (2003). *Manual del entrenador- Primer Nivel* (Afirma Com). www.fedearco.es
www.federarco.es
- Bellido, D., Bellido, D., & Bellido, D. (n.d.). *Teoría y práctica del entrenamiento deportivo*

- (p. 57). <http://www.futbolcarrasco.com/apartados/inef/4curso/9.pdf>
- Carrillo, A. E., Christodoulou, V. X., Koutedakis, Y., & Flouris, A. D. (2011). Autonomic nervous system modulation during an archery competition in novice and experienced adolescent archers. *Journal of Sports Sciences*, 29(9), 913–917.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2011.568514>
- Cintrano, C., Ferrer, J., & Alba, E. (2020). Intelligent System for the Reduction of Injuries in Archery. *Springer Nature Switzerland AG*, 1(March), 128–137.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-41913-4>
- Cirigliano, H. (2019). *Cualidades físicas que desarrolla el Tiro con Arco*.
- Cirigliano, H. (2020). *Cualidades físicas que desarrolla el Tiro con Arco - La Fuerza*.
- Cirigliano, H. A. (2016). *La postura corporal en el tiro con arco*. 4.
<file:///C:/Users/Iriana/Documents/tesis maestria/2016-Postura-corporal-en-Tiro-con-Arco.pdf>
- Comité de entrenadores FITA. (2004). *Manual de entrenadores. Nivel iniciación*.
<https://www.worldarcherycolombia.com/uploads/14749956221-manualiniciacionv2004esp.pdf>
- Cortegaza, L., Hernández, C. M., & Suárez, J. C. (2003). Preparación Física (1). La Preparación Física General. *EFDeportes*, 67.
<https://www.efdeportes.com/efd67/pf.htm>
- Cortegaza, L., Hernández, C. M., & Suárez, J. C. (2004). Preparación Física (2). La preparación Física Especial. *EFDeportes*, 70.
- Cuenca, H., & Díaz, I. (2020). *Ejercicios para el desarrollo de la fuerza del brazo de arco del equipo de Tiro con Arco en la categoría 15-17 años de la EIDE Carlos Leyva* (Issue May, p. 78).
- Dhawale, T., Yeole, U., & Jedhe, V. (2018). Effect of Upper Extremity Plyometric Training on Strength and Accuracy in Archery Players. *Journal of Medical Science And Clinical*

- Research*, 6(12), 5. <https://doi.org/10.18535/jmscr/v6i12.22>
- Díaz, J. (2013). Prevención Básica de Lesiones en Tiro con Arco. *Clínica Sacrum*, 1–6.
https://issuu.com/clinicasacrum/docs/art__culo-tiro-con-arco
- García, D., & Herrera, A. (2012). *Propuesta de un método de entrenamiento para la fuerza específica en arqueros: contraste preisométrico*. EFDeportes.
<https://www.efdeportes.com/efd165/entrenamiento-para-la-fuerza-contraste-preisomerico.htm>
- García, J., Navarro, M., & Ruíz, J. (1996). *Planificación del Entrenamiento Deportivo* (Gymnos).
- González, J. J., & Ribas, J. (2020). *fuerza Velocidad y Rendimiento Físico y Deportivo* (ESM).
- Gottau, G. (2019). *Aprende a identificar los mejores ejercicios para tu core o zona media del cuerpo*. Webedia. <https://www.trendenciashombre.com/fitness/aprende-a-identificar-mejores-ejercicios-para-tu-core-zona-media-cuerpo>
- Guardo, M. (2004). Hacia una teoría del arbitraje deportivo: introducción. *EFDeportes*, 68, 1. <https://www.efdeportes.com/efd68/arbitra.htm>
- Historia en Colombia | Fedearco*. (n.d.). Retrieved April 18, 2021, from <https://www.worldarcherycolombia.com/historia-en-colombia>
- Humaid, H. (2014). Influence of arm muscle strength, draw length and archery technique on archery achievement. *Asian Social Science*, 10(5), 28–34.
<https://doi.org/10.5539/ass.v10n5p28>
- Hüter-Becker, A., Schewe, H., & Heipertz, W. (2006). *Fisiología y Teoría del Entrenamiento* (L. Guixeres (Ed.); Editorial).
- Introducción al Tiro con Arco*. (n.d.). Retrieved April 12, 2020, from <https://www.fmta.net/tiro-con-arco/introduccion-al-tiro-con-arco>
- Jean, L. (1976). *The effect of strength increasing exercises on the performance of archery*

among college women.

KSL International Archery. (n.d.). Retrieved April 11, 2021, from

http://www.kslinternationalarchery.com/Technique/BreathingCycle/BreathingCycle_Spanish.html

Laishram, D., Kumar, R., & Sandhu, J. S. (2008). Effects of Strength Training and

Jatamansi on reducing Hand Tremor amongst archers. *Scielo*, 27(2), 105–109.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642008000200003&Ing=es&nrm=iso&tIng=en

Ledesma, D. (2008). HISTORIA, METODOLOGÍA Y SALUD VINCULADAS AL TIRO CON

ARCO. In *PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, ISSN-e 1996-2452, Vol. 3, Nº. 3, 2008 (Ejemplar dedicado a: Julio-sept.), págs. 123-136 (Vol. 3, Issue 3). Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca.”

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6174091&info=resumen&idioma=SPA>

Leroyer, P., Van Hoecke, J., & Helal, J. N. (1993). Biomechanical study of the final push-pull in archery. *Journal of Sports Sciences*, 11(1), 63–69.

<https://doi.org/10.1080/02640419308729965>

Liarco Historia. (n.d.). Retrieved April 18, 2021, from <https://www.liarco.org/historia>

Mann, D. L., & Littke, N. (1989). Shoulder injuries in archery. *Canadian Journal of Sport Sciences = Journal Canadien Des Sciences Du Sport*, 14(2), 85–92.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2736447>

Nardostachys jatamansi | Topic | Microsoft Academic. (n.d.). Retrieved May 10, 2021, from

<https://academic.microsoft.com/topic/2777313303/publication/search?q=Nardostachys>

[https://academic.microsoft.com/topic/2777313303/publication/search?q=Nardostachys&qe=And\(Composite\(F.FId%253D2777313303\)%252CTy%253D%270%27\)&f=&orderBy=0](https://academic.microsoft.com/topic/2777313303/publication/search?q=Nardostachys&qe=And(Composite(F.FId%253D2777313303)%252CTy%253D%270%27)&f=&orderBy=0)

- Ochoa, H. C., Castano, L. G., & Castro Perez, Y. F. (2020). Exercises to Improve Strength in the Shoulder Girdle of Archers in the 16-18 Years Old Category of the EIDE: Carlos Leyva from Las Tunas. *Opuntia Brava*, 12.
- <https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/opbrv12&id=1211&div=&collection=>
- Olaya, N., Moreno, J., Zuluaga, M., & Botero, M. (2019). Análisis Biomecánico del Tiro con Arco Compuesto Entre Arquero Olímpico y Paralímpico- Estudio de Caso. *Ilustre Colegio Oficial de Licenciados En Educación Física y En Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte de La Comunidad Valenciana (COLEF CV)*., 53–54.
- Palsbo, S. E. (2012). Epidemiology of recreational archery injuries: implications for archery ranges and injury prevention. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(3), 293—299. <http://europepmc.org/abstract/MED/22648468>
- Pelaéz, A. (n.d.). *Comité Olímpico Colombiano | Análisis. La importancia de la preparación física, en época de pandemia*. Retrieved April 28, 2021, from <http://www.coc.org.co/news/analisis-la-importancia-de-la-preparacion-fisica-en-epoca-de-pandemia-2/>
- Peña, J., Aguilar, E., Valle, J., & López, S. (2020). Preparación Física. In *Preparación Física*. <https://doi.org/10.29018/978-9942-823-27-4>
- Platnov, V. N., & Mijalovna, B. M. (2007). *La Preparacion Fisica - Platonov V.N., Bulatova M.pdf* (Editorial).
- Pukhov, A. ., Moiseyev, S. ., Ivanov, S. ., & Gorodnichev, R. . (2013). *Movement control in elite archery | Teoriya.ru*. <http://www.teoriya.ru/en/node/3809>
- Raffino, M. E. (2020, September 28). *Monografía - Qué es, tipos, partes, ejemplos y características*. <https://concepto.de/monografia/#ixzz6uCtjMphn>
- Seirul-lo, F. (1987). *La Técnica y su Entrenamiento - Seirul-lo - Entrenamiento Deportivo - Entrenamiento Técnico Coordinativo*. *Apunts Medicina de l'Esport*, 24 (93).

- <http://www.motricidadhumana.com/art-tecnicaentrenseirul-lo.htm>
- Sport | World Archery*. (n.d.). Retrieved May 14, 2021, from <https://worldarchery.sport/sport>
- Squadrone, R., & Rodano, R. (1994). Multifactorial analysis of shooting archery. *Proceedings of the XIth International Symposium on Biomechanics in Sports*.
- Stanley, J. (2018). *No age limit on archery says 79-year-old Aleksander Kiskonen | World Archery*. World Archery. <https://worldarchery.sport/news/162405/no-age-limit-archery-says-79-year-old-aleksander-kiskonen>
- Taller de Arqueria - El arco y sus tipos*. (n.d.). Retrieved April 21, 2021, from <http://www.tallerdearqueria.es/taller/arco.htm>
- Target archery | World Archery*. (n.d.). Retrieved April 25, 2021, from <https://worldarchery.sport/sport/disciplines/target-archery>
- Tinazci, C. (2011). Shooting dynamics in archery: A multidimensional analysis from drawing to releasing in male archers. *Procedia Engineering*, 13, 290–296. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.05.087>
- Tiro con arco - Caracterización Deportiva*. (n.d.). Retrieved April 4, 2021, from <https://caracterizaciondeportiva.weebly.com/tiro-con-arco.html>
- Tiro con arco | Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte*. (n.d.). Retrieved April 4, 2021, from <https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/recreacion/tiro-con-arco>
- Txi, M. R. S., Hashim, H. A., Ishak, A., Abd Malek, Z., & Salleh, F. N. M. (2020). The effects of aerobic endurance training and circuit training program on cardiovascular endurance among junior archers. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7(2), 4058–4068.
- Ullaguari, M. (2016). *Enfoque de la Importancia de la Preparación Física General en la Formación de Deportistas y sus disciplinas*. (p. 11). Machala : Universidad Técnica de

Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/4546>

Vasconcelos, A. (2005). *PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO* (Editorial).

Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. In *Editorial Paidotribo* (Primera ed).

World Anti-Doping Agency (WADA). (n.d.). Retrieved May 10, 2021, from <https://www.wada-ama.org/>