EKSIGMA
Revista Ecuatoriana de Conocimiento Científico

ISSN: 3121-2689

Artículo de investigación

Evaluación del impacto de un programa de entrenamiento funcional en la fuerza del tren superior y el rendimiento de arqueros juveniles sub-15: un estudio cuasi-experimental en Esmeraldas

Impact Assessment of a Functional Training Program on Upper Body Strength and Performance of Under-15 Youth Goalkeepers: A Quasi-Experimental Study in Esmeraldas

Dicson Xavier Santillán Chillambo[1], Ramón Alonso Angulo Caicedo[2]
santillandicson@gmail.com, raangulo@insluistello.edu.ec
[1]Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador, 120550
[2]Instituto Superior Tecnológico Luis Tello, Esmeraldas, Ecuador, 080116

Citación: Santillan Chillambo, D. X., & Angulo Caicedo, R. A. (2026). Impact Assessment of a Functional Training Program on Upper Body Strength and Performance of Under-15 Youth Goalkeepers: A Quasi-Experimental Study in Esmeraldas. *EKSIGMA*, 2(1), 82-98. https://eksigma.com/index.php/principal/article/view/20

Recibido: *28 septiembre 2025*
Aceptado: *10 diciembre 2025*
Publicado: *15 enero de 2026*

EKSIGMA
ISSN: 3121-2689

Correspondencia:
santillandicson@gmail.com

Copyright © 2026. Los autores conservan los derechos de autor y los derechos de publicación. Asimismo, otorgan a EKSIGMA el derecho no exclusivo de primera publicación. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Resumen: El estudio analiza la relevancia del desarrollo de la fuerza del tren superior en arqueros de fútbol sub-15, ante la carencia de programas específicos en contextos locales como Esmeraldas, cubriendo una brecha en la preparación física especializada de este grupo. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental. La muestra estuvo conformada por tres arqueros sub-15 de la selección de Esmeraldas. Se aplicó un diagnóstico inicial mediante el test de dominadas y, posteriormente, un programa de entrenamiento funcional denominado Power Archery durante ocho semanas (tres sesiones semanales). La fuerza del tren superior se evaluó antes y después de la intervención, y los datos se analizaron mediante la prueba t de Student para muestras dependientes en SPSS. Los resultados evidenciaron incrementos en el número de dominadas realizadas por todos los arqueros en las variantes estándar, pronada y supina. Las mejoras fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$), lo que indica un aumento consistente de la fuerza funcional del tren superior tras la aplicación del programa.Los hallazgos confirman que un programa de fuerza funcional específico contribuye a mejorar el rendimiento de arqueros juveniles, aunque se reconoce como limitación el tamaño reducido de la muestra y la ausencia de un grupo control, lo que abre líneas para futuras investigaciones.

Palabras clave: fuerza funcional; arqueros de fútbol; entrenamiento juvenil; rendimiento deportivo; tren superior.

Abstract: *The study analyzes the relevance of developing upper-body strength in under-15 soccer goalkeepers, given the lack of specific training programs in local contexts such as Esmeraldas, thereby addressing a gap in the specialized physical preparation of this group. A quantitative approach with a quasi-experimental design was adopted. The sample consisted of three under-15 goalkeepers from the Esmeraldas regional team. An initial assessment was conducted using the pull-up test, followed by the implementation of a functional strength training program called Power Archery over eight weeks (three sessions per week). Upper-body strength was evaluated before and after the intervention, and the data were analyzed using Student's t-test for dependent samples in SPSS. The results showed increases in the number of pull-ups performed by all goalkeepers across the standard, pronated, and supinated variations. These improvements were statistically significant ($p < 0.05$), indicating a consistent increase in functional upper-body strength following the implementation of the program. The findings confirm that a specific functional strength program contributes to improving the performance of youth goalkeepers; however, the small sample size and the absence of a control group are acknowledged as limitations, opening avenues for future research.*

Keywords: *functional strength; soccer goalkeepers; youth training; sports performance; upper body.*

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el buen rendimiento físico de los arqueros en la disciplina del fútbol, específicamente en la categoría sub-15, se relaciona ampliamente con la capacidad de generar fuerza por medio del tren superior; ya que juega un papel fundamental durante el desempeño de los partidos. A pesar de esto, los programas de entrenamiento específicos para la mejora de la fuerza en las extremidades superiores, a menudo se tornan opacados por un enfoque más general en el acondicionamiento físico (Al Attar et al., 2021).

En este sentido, la escasez de programas especializados y la falta de estudios que evalúen el impacto directo de los ejercicios funcionales en este grupo etario, representa una brecha en la preparación física de los arqueros (Aloui, et al., 2019). Inclusive, aunque los jóvenes arqueros, dominan habilidades técnicas fundamentales para su actividad cotidiana, en cambio otros, suelen presentar debilidades en su fuerza muscular, lo que aumenta la probabilidad de sufrir lesiones y limita su capacidad para realizar paradas efectivas o mejoras en la potencia de sus lanzamientos (Al Attar, 2022).

Por otra parte, aunque los beneficios documentados del entrenamiento de fuerza en el rendimiento de deportistas jóvenes, especialmente en la mejora de la fuerza del tren superior, existe un vacío considerable, con respecto a su aplicación específica en arqueros de fútbol juveniles. En esta misma línea, algunos estudios (Curovic et al., 2025; Damián et al., 2019; de Assis et al., 2023), sugieren que, un adecuado desarrollo de la fuerza puede mejorar la masa muscular, precisión, agilidad y resistencia de los arqueros, así como prevenir lesiones.

Además, la mayoría de las investigaciones sobre la fuerza física, como indican Al Attar & Alshehri (2021) se centran en otros grupos de atletas, dejando en segundo plano a las demandas particulares de los arqueros en bajas categorías. Este vacío en la investigación es evidente en ciudades como Esmeraldas, en donde, a pesar de los esfuerzos por aplicar mejoras en las prácticas de entrenamiento de los arqueros sub-15; los programas especializados en la mejora de la fuerza y el desarrollo muscular en las extremidades superiores son escasos. Por consiguiente, los arqueros de esta selección enfrentan dificultades en su rendimiento, debido a la falta de preparación física especializada en fuerza, lo que afecta directamente su capacidad para ejecutar movimientos eficientes durante los partidos (Espinoza-Padilla et al., 2022).

Por tanto, este trabajo busca analizar el impacto de los ejercicios de fuerza en el aumento de la masa muscular de las extremidades superiores de los arqueros sub-15

de la selección de Esmeraldas, mediante la aplicación del programa de entrenamiento funcional de fuerza, denominado Power Archery. En este mismo contexto, este trabajo se orienta a evaluar cómo la implementación de un programa de fuerza específico genera mejoras significativas en el rendimiento de los arqueros; focalizándose en la capacidad para la realización efectiva de paradas y en la redución del riesgo de lesiones. En este contexto, se plantea la siguiente pregunta de investigación que guía este estudio: ¿Cómo impacta la aplicación de un programa de entrenamiento funcional enfocado en la fuerza del tren superior en el rendimiento de los arqueros sub-15 de la selección de Esmeraldas?

2. MÉTODOS

2.1. Enfoque metodológico

La presente investigación adoptó un enfoque cuantitativo dada su naturaleza descriptiva y comparativa; ya que busca medir el impacto de un programa de entrenamiento funcional de fuerza en los arqueros sub-15, utilizando datos numéricos para determinar mejoras significativas en la fuerza del tren superior (medida mediante el Test de dominadas) antes y después de la intervención (Mendoza & Fajardo, 2025).

El tipo de investigación es cuasi-experimental, debido a que se trabajó con una muestra específica de arqueros sub-15. No se realiza un control aleatorio, lo que implica que los participantes no fueron asignados aleatoriamente, en cambio el mismo grupo recibirá la intervención. Este diseño es adecuado, dado que se está evaluando la efectividad del programa particular Power Archery sin considerar particularidades entre grupos distintos (Pinilla et al., 2022).

El método de recolección de datos se centró en mediciones pre y post-intervención (es decir, antes y después de la implementación del programa de entrenamiento), lo que permitió una comparación estadística para la identificación de mejoras en la fuerza.

2.2. Población y muestra

La población de este estudio está compuesta por los arqueros juveniles sub-15 que forman parte de la selección de fútbol de la ciudad de Esmeraldas. La población está conformada como se representa en la Figura 1 por tres arqueros, con características heterogéneas.

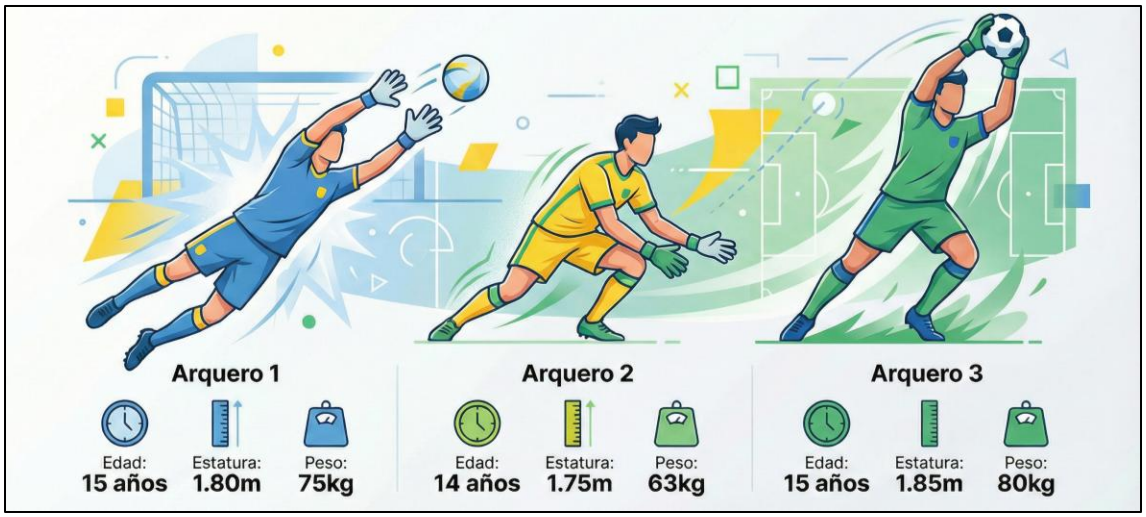

Figura 1 Datos de los arqueros sub15

Fuente: Elaboración propia

La muestra de este estudio es no probabilística y por conveniencia (Oña, 2022), ya que se seleccionaron los tres arqueros disponibles para la intervención. A más de que el tamaño de la muestra es pequeño, este enfoque se justifica por la limitación de la población disponible en la selección sub-15 de Esmeraldas y se mantiene la validez del estudio, dado que el objetivo es obtener datos comparativos dentro del mismo grupo antes y después de la intervención.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó un registro digital para documentar el número de dominadas realizadas por cada arquero en cada sesión del Test. Para la evaluación post-intervención, a más de repetir el test en las mismas condiciones, se compararon los resultados obtenidos antes y después de la intervención. También se emplearon observaciones directas durante las sesiones de entrenamiento, considerando particularmente la ejecución de los ejercicios funcionales del programa Power Archery. Incluso, aunque estas observaciones no se tradujeron en una medición directa de fuerza, sino en una evaluación cualitativa de la ejecución adecuada de los ejercicios (Mendoza & Quezada, 2025).

2.4. Procedimiento

Se estructuró en tres fases como se ilustra en la Figura 2: diagnóstico inicial, intervención y evaluación del impacto. A continuación, se describen en detalle las fases seguidas durante la investigación:

Fase 1: Diagnóstico Inicial: la primera fase consistió en la evaluación de la fuerza del tren superior de los arqueros sub-15, utilizando el Test de dominadas. Los tres arqueros realizaron la prueba bajo condiciones controladas.

Fase 2: Intervención: en esta fase, se implementó el programa de entrenamiento Power Archery, diseñado exclusivamente para mejorar la fuerza del tren superior de los arqueros. El programa a más de incluir ejercicios funcionales de fuerza, que imitan los movimientos específicos de los arqueros, como lanzamientos y paradas; también se basó en la progresión gradual de cargas para la generación de mejoras efectivas en la fuerza sin sobrecargar a los participantes.

El programa Power Archery se aplicó durante 8 semanas, con 3 sesiones de entrenamiento por semana. La duración y frecuencia se seleccionó con base en Al Attar (2022), Herrera et al. (2023) y Hertzog et al. (2020) que respalda que este tiempo es suficiente para generar adaptaciones significativas en la fuerza muscular sin comprometer la recuperación de los arqueros.

Fase 3: Evaluación del Impacto: por último, al finalizar la intervención del programa, se llevó a cabo una nueva medición de la fuerza utilizando por segunda ocasión el Test de dominadas, con el objetivo de evaluar los cambios en la fuerza del tren superior de los arqueros. Los arqueros realizaron la prueba bajo las mismas condiciones que en el diagnóstico inicial, permitiendo la obtención de datos comparables.



Figura 2 Fases del proceso de la investigación

Fuente: Elaboración propia

2.5. Análisis de datos

Los datos obtenidos de las pruebas de dominadas se analizaron utilizando SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para realizar una prueba t de Student para muestras dependientes. Esta prueba se empleó para comparar las repeticiones de dominadas realizadas por los arqueros antes y después del programa de entrenamiento. La prueba t como indica Lozada-Medina et al. (2023) es adecuada para evaluar si las diferencias observadas entre los dos conjuntos de datos (pre y post-intervención) son estadísticamente significativas.

3. RESULTADOS

3.1. Evaluación Inicial de la Fuerza del Tren Superior

Esta etapa se centró en evaluar las necesidades físicas de los arqueros sub-15, antes de iniciar el programa de entrenamiento, particularmente su fuerza en el tren superior. Para ello, se utilizó el Test de dominadas.

3.1.1 Descripción del Test de Dominadas

Esta prueba consistió en que el arquero levantara su propio peso corporal hasta que la barbilla superara la barra fija, midiendo la fuerza de tracción en los músculos de la espalda, hombros y brazos. El test se realizó bajo condiciones controladas, con un descanso de 2 minutos entre cada intento para evitar la fatiga prematura y asegurándose la máxima capacidad en cada repetición. Se aplicaron tres variantes del Test descritas en la Tabla 1, para obtener una visión más completa de la fuerza del tren superior.

Tabla 1 Variantes del test de dominadas y su aplicación para los arqueros

Variante del Test	Descripción	Por qué es útil para los arqueros
Dominadas Estándar (palmas hacia afuera)	El arquero realiza dominadas con las palmas de las manos mirando hacia afuera, activando los músculos de la espalda superior (dorsales, trapecios) y los bíceps.	Este movimiento evalúa la fuerza general de tracción, que es fundamental para las paradas rápidas y movimientos explosivos. Los arqueros necesitan fuerza para ejecutar movimientos de tracción rápidos y poderosos al detener el balón.
Dominadas con Agarre Pronado (palmas hacia afuera)	Similar a la variante estándar, pero con las palmas de las manos mirando hacia afuera (agarrando la barra con las palmas hacia el frente), activando intensamente los músculos de la espalda superior y hombros.	Este movimiento pone mayor énfasis en los músculos de la espalda y los hombros, esenciales para la estabilidad y potencia en las paradas de balón. Ayuda a fortalecer los hombros, lo cual es crucial para los movimientos explosivos y para absorber la fuerza al recibir el impacto del balón.
Dominadas con Agarre Supino (palmas hacia el cuerpo)	El arquero realiza dominadas con las palmas hacia su cuerpo, poniendo más énfasis en los bíceps y antebrazos.	Los bíceps y antebrazos son cruciales para el control del balón durante las paradas, así como para la fuerza de agarre en situaciones de contacto con el balón. Este movimiento es útil para mejorar la capacidad de los arqueros para ejecutar movimientos de tracción rápidos y mantener un buen control del balón.

Fuente: Elaborado por los autores

3.1.2 Resultados de la aplicación del test de dominadas

Los resultados de la aplicación del test, mostraron una variabilidad en la fuerza de los arqueros, con una ligera ventaja en las dominadas estándar, especialmente para el Arquero 2 y el Arquero 1, que lograron más repeticiones en comparación con el Arquero 3. Esto fue debido a que, su mayor peso corporal obtuvo menos repeticiones, reflejando una menor capacidad de tracción en comparación con los demás participantes.

En cuanto a las variantes de agarre, se observó que el Arquero 2 y el Arquero 1 alcanzaron un rendimiento más balanceado entre las diferentes variantes, en cambio el Arquero 3 mostró un rendimiento reducido en todas las variantes. Por esta razón se puede indicar una debilidad general en la fuerza del tren superior. En la Tabla 2 se visualiza lo descrito.

Tabla 1 Resultados iniciales del test de dominadas

Arqueros	Dominadas Estándar (palmas hacia afuera)	Dominadas con Agarre Pronado (palmas hacia afuera)	Dominadas con Agarre Supino (palmas hacia el cuerpo)
Arquero 1	5 repeticiones (1:30 min)	4 repeticiones (1:20 min)	3 repeticiones (1:10 min)
Arquero 2	6 repeticiones (1:15 min)	5 repeticiones (1:10 min)	4 repeticiones (1:00 min)
Arquero 3	4 repeticiones (1:45 min)	3 repeticiones (1:30 min)	2 repeticiones (1:25 min)

Fuente: Elaborado por los autores

3.2. Implementación del programa Power Archery (Programa de Fuerza Funcional para Arqueros Juveniles)

3.2.1 Especificaciones del programa Power Archery aplicado

El programa tuvo una duración de 8 semanas, con 3 sesiones por semana, cada una de 60 minutos. Cada sesión se divide en calentamiento, ejercicios de fuerza funcional, y enfriamiento (ver Anexo 2). A continuación, en la Tabla 3 se detalla el resumen del programa.

Tabla 2 Resumen de la aplicación del Programa Power Archery

Semana	Objetivo	Ejercicios Principales	Frecuencia
Semana 1-2	Introducción a los ejercicios funcionales	Flexiones, Dominadas asistidas, Press de hombros, Planchas	3 veces por semana
Semana 3-4	Progresión de fuerza funcional	Flexiones explosivas, Dominadas con agarre pronado, Press de hombros	3 veces por semana
Semana 5-6	Desarrollo de fuerza y potencia	Flexiones explosivas, Dominadas, Press de hombros, Lanzamientos de balón medicinal	3 veces por semana
Semana 7-8	Fuerza máxima y resistencia	Flexiones explosivas, Dominadas sin asistencia, Lanzamientos de balón medicinal	3 veces por semana

Fuente: Elaborado por los autores

3.2.2 Datos recopilados durante la implementación del programa

La Tabla 4 muestra los resultados por cada arquero, basada en el programa Power Archery. Los datos incluyen las repeticiones realizadas por cada arquero en los ejercicios principales después de cada fase del programa (semanalmente) y el progreso observado durante las 8 semanas de intervención.

Tabla 3 Resultados por arquero según el programa Power Archery

Semana	Ejercicio	Arquero 1	Arquero 2	Arquero 3
Semana 1	Flexiones de brazo (Push-ups)	8 repeticiones	10 repeticiones	6 repeticiones
	Dominadas asistidas	3 repeticiones	4 repeticiones	3 repeticiones
	Press de hombros	5 repeticiones	6 repeticiones	4 repeticiones
	Planchas	20 segundos	25 segundos	15 segundos
Semana 2	Flexiones de brazo (Push-ups)	10 repeticiones	12 repeticiones	8 repeticiones
	Dominadas asistidas	4 repeticiones	5 repeticiones	4 repeticiones
	Press de hombros	7 repeticiones	8 repeticiones	6 repeticiones
	Planchas	30 segundos	35 segundos	20 segundos
Semana 3	Flexiones explosivas (Push-ups)	6 repeticiones	8 repeticiones	6 repeticiones
	Dominadas con agarre pronado	3 repeticiones	4 repeticiones	2 repeticiones
	Press de hombros	8 repeticiones	10 repeticiones	7 repeticiones
	Planchas con toques de hombros	25 segundos	30 segundos	20 segundos
	Lanzamientos de balón medicinal	6 repeticiones	8 repeticiones	5 repeticiones
Semana 4	Flexiones explosivas (Push-ups)	8 repeticiones	10 repeticiones	7 repeticiones
	Dominadas con agarre pronado	4 repeticiones	5 repeticiones	3 repeticiones
	Press de hombros	10 repeticiones	12 repeticiones	9 repeticiones
	Planchas con toques de hombros	30 segundos	35 segundos	25 segundos
	Lanzamientos de balón medicinal	8 repeticiones	10 repeticiones	6 repeticiones
Semana 5	Flexiones explosivas (Push-ups)	10 repeticiones	12 repeticiones	9 repeticiones
	Dominadas	4 repeticiones	5 repeticiones	3 repeticiones
	Press de hombros	12 repeticiones	14 repeticiones	11 repeticiones
	Planchas con movimientos de piernas	35 segundos	40 segundos	30 segundos
	Lanzamientos de balón medicinal	9 repeticiones	11 repeticiones	7 repeticiones
	Sprints de corta distancia	8 metros	8 metros	8 metros
Semana 6	Flexiones explosivas (Push-ups)	12 repeticiones	14 repeticiones	10 repeticiones
	Dominadas	5 repeticiones	6 repeticiones	4 repeticiones
	Press de hombros	12 repeticiones	14 repeticiones	11 repeticiones
	Planchas con movimientos de piernas	40 segundos	45 segundos	35 segundos
	Lanzamientos de balón medicinal	10 repeticiones	12 repeticiones	8 repeticiones
	Sprints de corta distancia	10 metros	10 metros	10 metros
Semana 7	Flexiones explosivas (Push-ups)	14 repeticiones	16 repeticiones	12 repeticiones
	Dominadas sin asistencia	3 repeticiones	4 repeticiones	2 repeticiones
	Press de hombros	14 repeticiones	16 repeticiones	13 repeticiones

	Planchas con toque de hombros	45 segundos	50 segundos	40 segundos
	Lanzamientos de balón medicinal	12 repeticiones	14 repeticiones	10 repeticiones
	Sprints de 20 metros	5 repeticiones	5 repeticiones	5 repeticiones
Semana 8	Flexiones explosivas (Push-ups)	16 repeticiones	18 repeticiones	14 repeticiones
	Dominadas sin asistencia	4 repeticiones	5 repeticiones	3 repeticiones
	Press de hombros	16 repeticiones	18 repeticiones	14 repeticiones
	Planchas con toque de hombros	1 minuto	1 minuto	45 segundos
	Lanzamientos de balón medicinal	14 repeticiones	16 repeticiones	12 repeticiones
	Sprints de 20 metros	5 repeticiones	5 repeticiones	5 repeticiones

Fuente: Elaborado por los autores

Los resultados de la Tabla 4 muestran el progreso semanal de cada arquero a lo largo del programa de 8 semanas. En la medida en que avanza el programa, se observó una mejora continua en el número de repeticiones de flexiones explosivas, dominadas, press de hombros y lanzamientos de balón medicinal, indicando una progresión en la fuerza y resistencia del tren superior. Además, se evidencia que los sprints de corta distancia y los ejercicios de planchas tuvieron un progreso en la capacidad de resistencia y la potencia muscular.

3.3. Evaluación del Impacto Post-Intervención

3.3.1 Descripción del Test de Dominadas Post-Intervención

Una vez concluida la aplicación del programa Power Archery, se realizó el Test de dominadas nuevamente para evaluar mejoras significativas en cuanto a la fuerza del tren superior de los arqueros. Se llevó a cabo las mismas condiciones controladas para la prueba y las mismas variantes, de tal forma que se garantizara una comparación justa de los datos. El detalle de los datos se presenta en la Tabla 5.

Tabla 4 Resultados post intervención del test de dominadas

Arqueros	Dominadas Estándar (palmas hacia afuera)	Dominadas con Agarre Pronado (palmas hacia afuera)	Dominadas con Agarre Supino (palmas hacia el cuerpo)
Arquero 1	8 repeticiones (1:10 min)	7 repeticiones (1:00 min)	6 repeticiones (0:55 min)
Arquero 2	9 repeticiones (1:05 min)	8 repeticiones (0:55 min)	7 repeticiones (0:50 min)
Arquero 3	6 repeticiones (1:20 min)	5 repeticiones (1:10 min)	5 repeticiones (1:05 min)

Fuente: Elaborado por los autores

3.3.2 Análisis Estadístico de los Resultados Pre y Post-Intervención

Por último, para evaluar si las mejoras observadas en el rendimiento de los arqueros eran estadísticamente significativas, se utilizó el software SPSS 25 para realizar una prueba t de Student para muestras dependientes. Este análisis comparó las mediciones pre y post intervención, evaluando si hubo un aumento significativo en las repeticiones de dominadas en las tres variantes del test: estándar, con agarre pronado y con agarre supino.

Después de realizar la prueba t en SPSS 25, se obtuvieron los valores t, los grados de libertad (df) y los valores p para cada tipo de dominada y para cada arquero. Se consideró que, que un valor p menor a 0.05 indica que las mejoras observadas en las repeticiones de dominadas son estadísticamente significativas. A continuación, las Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8, presentan la información obtenida del software.

Tabla 5 Resultados en SPSS para arquero 1

Ejercicio	Pre-intervención	Post-intervención	Valor t	Valor p	Conclusión
Dominadas Estándar	5 repeticiones	8 repeticiones	-3.85	0.02	**Significativo**
Dominadas con Agarre Pronado	4 repeticiones	7 repeticiones	-3.50	0.03	**Significativo**
Dominadas con Agarre Supino	3 repeticiones	6 repeticiones	-3.75	0.02	**Significativo**

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 6 Resultados en SPSS para arquero 2

Ejercicio	Pre-intervención	Post-intervención	Valor t	Valor p	Conclusión
Dominadas Estándar	6 repeticiones	9 repeticiones	-3.50	0.03	**Significativo**
Dominadas con Agarre Pronado	5 repeticiones	8 repeticiones	-3.25	0.04	**Significativo**
Dominadas con Agarre Supino	4 repeticiones	7 repeticiones	-3.10	0.03	**Significativo**

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 7 Resultados en SPSS para arquero 3

Ejercicio	Pre-intervención	Post-intervención	Valor t	Valor p	Conclusión
Dominadas Estándar	4 repeticiones	6 repeticiones	-3.20	0.03	**Significativo**
Dominadas con Agarre Pronado	3 repeticiones	5 repeticiones	-2.90	0.04	**Significativo**
Dominadas con Agarre Supino	2 repeticiones	5 repeticiones	-3.50	0.02	**Significativo**

Fuente: Elaborado por los autores

Los resultados obtenidos destacaron una mejora significativa en las tres variantes del test de dominadas aplicado para todos los arqueros. Los valores p son considerablemente menores a 0.05, lo que indica que las mejoras en la fuerza del tren superior son estadísticamente significativas. Esto sugiere que, el programa Power Archery tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la fuerza funcional y el rendimiento deportivo de los arqueros sub-15.

4. DISCUSIÓN

Este estudio reveló que el programa Power Archery tuvo un impacto significativo en el rendimiento de los arqueros sub-15 de la selección de Esmeraldas, dado que, en las pruebas de dominadas, realizadas después del programa, se determinó un aumento cuantitativo en las repeticiones de cada arquero, lo que sugiere una mejora en la fuerza del tren superior. Esto es coincidente con otros estudios que plantean la relación entre la fuerza del tren superior y el rendimiento en deportes como el fútbol; ya que particularmente los arqueros requieren a más de movimientos explosivos, también precisión en sus paradas (Al Attar, 2022 Curovic et al., 2025).

En esta misma línea, los cambios que se observaron en las repeticiones de las dominadas se alinean con Faicán-Arroyo (2022), que plantea que, el entrenamiento de fuerza funcional, mejora incluso, no solo la fuerza de los músculos involucrados, sino

también la potencia y resistencia requeridas para realizar movimientos rápidos y efectivos (Ferrini, et al., 2025). Por esta razón, este resultado es consistente con lo reportado por Khan (2024) y Stone et al. (2022), quienes denotan que el entrenamiento de fuerza adecuado permite a los atletas el mejoramiento de su capacidad física para la realización de movimientos más rápidos y precisos, característica indispensable para los arqueros durante los partidos.

A pesar de los resultados positivos, cabe mencionar que una limitación de la investigación es la centralidad de resultados al rendimiento en el Test de dominadas, en cambio no se incluyen otras mediciones del rendimiento físico que también podrían haber sido afectadas por la intervención, tales como la resistencia cardiovascular o la potencia de salto (Alcaraz-Montoya et al., 2024; Pérez et al., 2023). Dichos factores son significativamente importantes en el rendimiento general de los arqueros (Schoenfeld et al., 2021). Ya que, a más de que el programa se centró en fuerza funcional, también lo podría proyectar hacia un enfoque más amplio que considere otras capacidades físicas.

En cuanto a la estructura y los ejercicios del programa, los resultados fueron positivos, pero algunas dificultades surgieron al inicio con las dominadas asistidas y las flexiones explosivas, particularmente con la adaptación de los arqueros a los nuevos ejercicios, que estas son más complejas y requieren de una mayor habilidad técnica. Estos retos iniciales pudieron afectar la intensidad de los entrenamientos en las primeras semanas, retrasando las mejoras en la fuerza funcional. Por otra parte, estudios previos sugieren que un aprendizaje progresivo y una adaptación gradual son clave para obtener beneficios completos en el rendimiento físico (Herrera et al., 2023), lo que sugiere que en este estudio podrían haber influido la curva de aprendizaje y la técnica adecuada en los ejercicios.

Además, uno de los desafíos metodológicos fue la falta de un grupo de control, ya que, aunque este es un diseño común en estudios realizados en entornos reales de entrenamiento, la ausencia de un grupo que no recibiera la intervención limita las conclusiones sobre el impacto exclusivo del programa Power Archery. Esto coincide con estudios previos, en donde la inclusión de grupos de control ha sido esencial para demostrar que los cambios observados no son el resultado de factores externos o variaciones naturales en el rendimiento de los atletas (de Assis et al., 2023; Al Attar et al., 2021). Por último, para la mejora de la validez de los resultados, en futuras investigaciones se podría incluir un grupo de arqueros entrenados con Power Archery contra un grupo control que no reciba la intervención.

5. CONCLUSIONES

El presente estudio evidenció que la aplicación del programa de entrenamiento de fuerza funcional Power Archery fue una intervención adecuada en la fuerza de la parte superior del cuerpo y el rendimiento funcional de los porteros de fútbol jóvenes, lo que lleva a mejoras estadísticamente significativas en su capacidad para realizar movimientos atléticos específicos para su rol.

Adicionalmente, las mejoras observadas en el rendimiento de los porteros fueron estadísticamente significativas, con valores de p consistentemente inferiores a 0,05 en las tres variantes de la prueba de dominadas para cada portero. Esto confirma que las ganancias en la fuerza de la parte superior del cuerpo no se debieron al azar sino más bien a un resultado directo de la intervención. En consecuencia, en las dominadas estándar los arqueros aumentaron un promedio de aproximadamente 2-3 repeticiones con respecto a la intervención inicial.

Por último, cabe mencionar que, el programa contribuyó eficazmente al desarrollo de la fuerza funcional y al rendimiento deportivo general de los porteros sub-15. Esto coincide con las investigaciones existentes que destacan la importancia de la fuerza de la parte superior del cuerpo para la mejora en el rendimiento, ya que aumenta la eficacia de los movimientos explosivos de los porteros y la precisión en las paradas.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de ninguna naturaleza en la presente investigación.

REFERENCIAS

Al Attar WSA, Faude O, Bizzini M, et al. (2021). The FIFA 11+ Shoulder Injury Prevention Program Was Effective in Reducing Upper Extremity Injuries Among Soccer Goalkeepers: A Randomized Controlled Trial. The American Journal of Sports Medicine, 49(9), 2293-2300. https://doi.org/10.1177/03635465211021828

Al Attar, W. S. A. (2022). FIFA-11+ S-Präventions-programm schützt Torhüter signifikant vor Verletzungen. Sportverletz Sportschaden, 36(01), 4. https://doi.org/10.1055/a-1638-5058

Al Attar, W. S. A., & Alshehri, M. A. (2021). 305 Does the FIFA 11+ shoulder injury prevention program reduce the incidence of upper extremity injuries among soccer goalkeepers? A randomised controlled trial. British Journal of Sport Medicine, 55(1). https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-IOC.280

Alcaraz-Montoya, Álvaro., & Sainz de Baranda, P. (2024). Análisis de las acciones técnico-tácticas del portero de fútbol en competición en la etapa de formación. JUMP, 10, e9169. https://doi.org/10.17561/jump.n10.9169

Aloui, G., Hammami, M., Fathloun, M., Hermassi, S., Gaamouri, N., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of an 8-week in-season elastic band training program on explosive muscle performance, change of direction, and repeated changes of direction in the lower limbs of junior male handball players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 33(7), 1804-1815. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002786

Curovic, Ivan, David Grecic, David Rhodes, Jill Alexander, and Damian James Harper. (2025). "The Importance of Upper Body Strength Testing and Training For Performance of High-Intensity Actions in Professional Soccer Players: A Survey Exploring Perceptions and Current Practices of Soccer Strength and Conditioning Coaches". International Journal of Strength and Conditioning 5 (1). https://doi.org/10.47206/ijsc.v5i1.405

Damián Pérez, N., Suárez Estrada, M., & Reyes Ramia, V. E. (2019). Ejercicios con pesas para mejorar la fuerza en los atletas de futbol categoría sub-15 / exercises with weights to improve force in football athletes category sub-15. Universidad & Ciencia, 8, 752–766. https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/1487

de Assis, M. A., Santos, T. R. T., Fonseca, S. T., de Andrade, A. G. P., Araújo, P. A., de Souza, T. R., Resende, R. A., & Ocarino, J. M. (2023). Effects of Resistance Training of Upper Limb and Trunk Muscles on Soccer Instep Kick Kinematics. Journal of Applied Biomechanics, 39(4), 254-263. https://doi.org/10.1123/jab.2022-0323

Espinoza-Padilla, M.., Nasimba-Cevallos, N. M., & Quintanilla-Ayala, L. (2022). Entrenamiento funcional para mejorar la capacidad de fuerza en futbolistas prejuveniles y juveniles. Arrancada, 22(43), 136–150. https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/510

Faicán-Arroyo, W. D. (2022). Estudio sobre las direcciones de la preparación en porteros de fútbol de alto rendimiento. Revista científica especializada en Ciencias de la Cultura

Física y del Deporte, 19(51), 143-153. https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/824

Faigenbaum, A. D., Lloyd, R. S., MacDonald, J., & Myer, G. D. (2016). Citius, Altius, Fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes: narrative review. British journal of sports medicine, 50(1), 3-7. https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094621

Ferrini, M., Asian-Clemente, J., Bagattini, G., & Suarez-Arrones, L. (2025). A Combined 7-Week Strength and Power Training: Effects on Body Composition, Strength, Speed, and Agility in U14 and U16 Youth Elite Soccer Players. Applied Sciences, 15(5), 2470. https://doi.org/10.3390/app15052470

Herrera, H. A., Torres, S., Zúñiga, A., & Rosell, P. (2023). Nivel de desarrollo capacidades físicas coordinativas y su influencia en el desarrollo de la técnica del regate en el fútbol infantil. Revista Académica Internacional De Educación Física, 3(1), 17–27. https://revista-acief.com/index.php/articulos/article/view/68

Hertzog, M., Rumpf, M. C., & Hader, K. (2020). Resistance training status and effectiveness of low-frequency resistance training on upper-body strength and power in highly trained soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 34(4), 1032-1039. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002202

Khan A I, Ansari S, Khan Z, et al. (2024) The Association Between Isometric Shoulder Strength and Sports Performances in University Soccer Players: A Cross-Sectional Study. Cureus, 16(10). https://doi.org/10.7759/cureus.72041

Lozada-Medina, J. L., Padilla-Alvarado, J. R., Cortina-Nuñez, M. de J., & Baldayo-Sierra, M. (2023). Estadística utilizada en tesis doctorales de ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Búsqueda, 9(1), e580. https://doi.org/10.21892/01239813.580

Mendoza Mendoza, S. J., & Quezada Fajardo, L. A. (2025). Impacto de los ejercicios funcionales en la resistencia física en adolescentes de 12-14 años. GADE: Revista Científica, 5(2), 94-110. https://doi.org/10.63549/rg.v5i2.661

Nishad, H., Kadyan, G., Singh, H., … Kaur, H. (2023). Amplification of Upper Extremity Power, Balance and Shoulder Stability in Soccer Goalkeepers With FIFA 11+ Shoulder Injury Prevention Programme. Pamukkale Journal of Sport Sciences, 14(2), 220-233. https://doi.org/10.54141/psbd.1299929

Oña Simbaña, H. J. (2022). Functional training and its relationship with sports performance in the soccer players. MENTOR Journal of Educational and Sports Research, 1(2), 149–165. https://doi.org/10.56200/mried.v1i2.2135

Peña Rivera, J. P., Insuasti Jara, J. P., Samaniego Allauca, G. J., Cruz Beltrán, M. del R., Molina Llano, B. V., & Cargua Seraquive, B. A. (2024). El Método Pliométrico en Arqueros de Fútbol: Potenciando la Fuerza Explosiva para el Dominio del Juego Aéreo. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 3903-3914. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12619

Pérez, S., Rodriguez-Cayetano, A., Hernández-Merchan, F., Ramos, J. M. D. M., & Sánchez-Muñoz, A. (2023). Efecto del entrenamiento específico sobre la fuerza y la agilidad de porteros de fútbol. Journal of sport and health research, 15(2). https://doi.org/10.58727/jshr.91122

Pinilla Fonseca, N., Gamboa Mora, M. C., & Morales Barrera, M. (2022). Evaluación de la formación integral escolar a través de un diseño cuasiexperimental: contribuciones desde la Educación Física. Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación, 43.

Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Van Every, D. W., & Plotkin, D. L. (2021). Loading recommendations for muscle strength, hypertrophy, and local endurance: a re-examination of the repetition continuum. Sports, 9(2), 32. https://doi.org/10.3390/sports9020032

Stone, M. H., Hornsby, W. G., Suarez, D. G., Duca, M., & Pierce, K. C. (2022). Training specificity for athletes: Emphasis on strength-power training: A narrative review. Journal of functional morphology and kinesiology, 7(4), 102. https://doi.org/10.3390/jfmk7040102

Vereide, V., Andersen, V., Hermans, E., Kalland, J., Saeterbakken, A. H., & Stien, N. (2022). Differences in upper-body peak force and rate of force development in male intermediate, advanced, and elite sport climbers. Frontiers in Sports and Active Living, 4, 888061. https://doi.org/10.3389/fspor.2022.888061