

Comparación de las cualidades físicas y consumo de VO2 máx en futbolistas *amateur* y universitarios

Jonathan Adrián Muñoz Luna¹

Sergio Felipe Rodríguez Portilla²

Cómo citar este artículo: Muñoz-Luna, J. A. y Rodríguez-Portilla, S. F. (2024). Comparación de las cualidades físicas y consumo de VO2 máx en futbolistas *amateur* y universitarios. *Revista Biumar*, 8(1), 46-62. <https://doi.org/10.31948/rb.v8i1.4120>

Fecha de recepción: 3 de mayo de 2024

Fecha de aprobación: 5 de junio de 2024

Resumen

Objetivo: comparar las cualidades físicas de los jugadores de dos clubes deportivos, teniendo como referencia el índice lesivo de diferentes poblaciones, incluidos los jugadores profesionales de fútbol. **Metodología:** estudio descriptivo de corte trasversal, con análisis estadístico univariado. **Resultados:** se evidenció una gran diferencia entre cada deportista y sus capacidades, de acuerdo con su plan de entrenamiento universitario o *amateur*. **Conclusión:** se resalta la importancia de la fisioterapia deportiva, la evaluación y tratamiento integral en el mundo deportivo, así como también la participación del profesional en fisioterapia dentro de la práctica deportiva, con el fin de disminuir el riesgo de lesión y potenciar las capacidades del deportista.

Palabras clave: fisioterapia, atletas universitarios, pruebas de aptitud física, fútbol, procesos metabólicos, medicina deportiva

¹ Magíster en Deporte y Actividad Física; especialista en Actividad Física para la Salud; fisioterapeuta. Docente investigador del programa de Fisioterapia, Universidad Mariana. Correo electrónico: jamunoz@umariana.edu.co

² Estudiante del programa de Fisioterapia, Universidad Mariana. Correo electrónico: rrodriguez@umariana.edu.co

Comparison of physical qualities and Vo2 Max consumption in amateur and university soccer players

Abstract

Objective: To compare the physical characteristics of players from two sports clubs, with reference to the injury index of different populations, including professional soccer players. **Methods:** Descriptive cross-sectional study with univariate statistical analysis. **Results:** A great difference was found between each athlete and their capacities, according to their university or beginner training plan. **Conclusion:** The importance of sports physiotherapy, evaluation and integral treatment in the sports world is highlighted, as well as the participation of the physiotherapist in sports practice, in order to reduce the risk of injury and improve the athlete's abilities.

Keywords: physical therapy, college athletes, physical fitness testing, soccer, metabolic processes, sports medicine, physiotherapy

Comparação das qualidades físicas e do consumo de Vo2 Max em jogadores de futebol principiantes e universitários

Resumo

Objetivo: comparar as características físicas de jogadores de dois clubes esportivos, com referência ao índice de lesões de diferentes populações, incluindo jogadores de futebol profissional. **Métodos:** estudo descritivo de corte transversal com análise estatística univariada. **Resultados:** foi encontrada uma grande diferença entre cada atleta e suas capacidades, de acordo com seu plano de treinamento universitário ou iniciante. **Conclusão:** destaca-se a importância da fisioterapia esportiva, da avaliação e do tratamento integral no mundo do esporte, bem como a participação do fisioterapeuta na prática esportiva, a fim de reduzir o risco de lesões e melhorar as capacidades do atleta.

Palavras-chave: fisioterapia, atletas universitários, teste de aptidão física, futebol, processos metabólicos, medicina esportiva

Introducción

Este proyecto busca ser base de nuevas investigaciones en el área deportiva, teniendo en cuenta una de las poblaciones que tiene más reconocimiento a nivel regional: los jugadores de fútbol, tanto en la práctica profesional como *amateur*. Así mismo, se pretende analizar y determinar cuáles son las diferencias que existen en las cualidades físicas de los jugadores de dos instituciones: Club de Fútbol Abogados de Nariño y selección de fútbol de la Universidad Mariana de Pasto. Esta investigación es de tipo descriptivo con un enfoque cuantitativo, ya que se evalúan algunas de las cualidades físicas básicas de un deportista. En este estudio, se pretende probar una hipótesis mediante variables; posteriormente, se realizará un análisis de datos a través del método científico. La comparación entre futbolistas *amateur*, universitarios y profesionales revela diferencias significativas en niveles de competencia, compromiso, entrenamiento, remuneración, exposición y expectativas de rendimiento.

El fútbol es un fenómeno de masas cada vez más popular, según cifras procesadas por la FIFA en 2006, cerca de 265 millones de personas practican este deporte de manera regular en forma profesional, semiprofesional o *amateur*, considerando hombres, mujeres, jóvenes y niños. Este número representa alrededor del 4 % la población mundial (Castellano et al., 2008, como se citó en Tapia y Hernández, 2010).

Cabe señalar que el fútbol es un deporte de contacto, intermitente e intenso, en el que participan jugadores tanto de élite como *amateur* expuestos a continuas necesidades físicas, técnicas, tácticas, psicológicas y fisiológicas. Este deporte puede ocasionar lesiones en la práctica para las competencias y entrenamientos, lo cual limita su función y reduce las capacidades físicas y competitivas de jugadores y equipos (Owen et al., 2011, como se citó en Rodríguez, 2024). En este contexto, existe un índice de 944 lesiones en 1 546 partidos, entre 1998 y 2012, de estas lesiones, el 80 % fue por contacto, y de este porcentaje el 47 % corresponde a una infracción de juego.

Durante la última década, se han realizado estudios sobre las lesiones en el fútbol, de lo cual se señala que las lesiones más comunes son las distensiones, seguidas de los esguinces y las contusiones; además, la rotura fibrilar tras un sprint y sin contacto con el oponente es la lesión más frecuente (Dvorak et al., 2007, como se citó en Llana et al., 2010) Así mismo, en un estudio realizado en 23 clubes europeos de alto nivel, de diferentes ligas y durante 7 temporadas, se determinó una tasa de 8 lesiones por 1 000 horas de exposición; la media por equipo fue de 50 lesiones durante una temporada, o sea, un equipo de fútbol profesional con 25 jugadores reporta 2 lesiones por jugador y el 12 % de tiempo de inactividad en términos de tiempo total de entrenamiento y partidos; la localización más frecuente fue en las extremidades inferiores, con el 87 %, afectando en un 12 % a los músculos isquiotibiales (Ekstrand et al., 2011; López-Valenciano et al., 2020). En cuanto a la tasa de lesión en los futbolistas, es 10 veces mayor en juego que en entrenamiento (36 lesiones/1 000 horas de juego frente a 3,7 lesiones/1 000 horas de entrenamiento), las extremidades inferiores es la zona más afectada (6,8 lesiones/1 000 horas de exposición) y las lesiones musculotendinosas fueron las más comunes (4,6 lesiones/1 000 horas de exposición).

Así las cosas, las lesiones en el fútbol se pueden presentar en los diferentes niveles de entrenamiento,

es decir, a nivel competitivo, *amateur* y recreativo. Por lo tanto, a pesar de las diferencias de entrenamiento y acompañamiento, es necesario conocer y diferenciar la condición física de estos jugadores, entendiendo que un jugador *amateur* es aquel que practica un deporte como aficionado y no de forma profesional. De acuerdo con la literatura revisada, las lesiones deportivas se presentan o tienen mayor probabilidad en deportistas con una alteración de la condición física, lo que afecta o compromete el rendimiento deportivo. Dentro de la condición física, se describen componentes como la capacidad aeróbica, la coordinación neuromuscular, la flexibilidad y la fuerza-resistencia en miembros inferiores (Prentice, 2001).

La capacidad aeróbica influye en el funcionamiento cardiovascular; esta habilidad permite transportar y utilizar el oxígeno durante una actividad deportiva, lo que se traduce en rendimiento y resistencia a la fatiga. En cuanto a la coordinación neuromuscular, según Verkhoshansky (2002), es una capacidad importante, ya que, gracias a ella, se realizan diferentes tipos de movimientos dentro del campo de juego, movimientos que deben ser precisos y bien ejecutados para un gesto eficiente y disminuir el riesgo de lesión.

La flexibilidad, de acuerdo con Martínez (2003, como se citó en Cardozo y Carvajal, 2020), «se expresa como la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones, así como la elasticidad de las fibras musculares” (p. 32), lo que influye en el gesto deportivo, debido a la eficiencia muscular necesaria en cada movimiento durante el juego y el entrenamiento.

Por último, la fuerza-resistencia es la habilidad de «sostener un nivel de fuerza requerido por el mayor tiempo posible, vinculado a un rendimiento específico, de modo que los niveles de tensión no se reduzcan significativamente como para perjudicar el rendimiento» (Eva María, 2022, párr. 8).

Por lo tanto, es relevante conocer la condición física de los jugadores de las dos instituciones seleccionadas, a saber: Club de Fútbol Abogados de Nariño y selección de fútbol de la Universidad Mariana de Pasto, con el fin de reconocer las diferencias particulares derivadas del entrenamiento y práctica deportiva tanto a nivel profesional como *amateur*. La comparación de niveles de condición física entre futbolistas *amateur*, profesionales y universitarios revela diferencias significativas en diversas áreas. Los futbolistas profesionales tienden a exhibir

niveles superiores de resistencia cardiovascular, velocidad, agilidad, fuerza física y flexibilidad, atribuibles a los entrenamientos específicos y a la naturaleza intensiva del juego profesional.

El fútbol es indudablemente uno de los deportes más populares y extendidos en todo el mundo, con una base de seguidores y practicantes de todas las edades, géneros y niveles socioeconómicos. Sin embargo, detrás de la pasión y la emoción que despierta este deporte, se esconden estadísticas preocupantes sobre las lesiones que sufren sus jugadores. Según datos recopilados por López et al. (2020), la incidencia general de lesiones en jugadores de fútbol masculino se sitúa en torno a 8,1 lesiones por cada 1 000 horas de exposición al juego. Esta cifra pone de manifiesto la realidad de un deporte en el cual las lesiones son una parte inherente y, en muchos casos, inevitable.

Entre las lesiones más comunes que afectan tanto a futbolistas *amateur* como a profesionales, se encuentran los esguinces, las contracturas y roturas musculares. Estos problemas físicos no solo afectan el rendimiento deportivo, sino que también pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida de los jugadores y en su capacidad para participar en la actividad futbolística. Es importante destacar que los deportistas *amateurs*, aquellos que practican el deporte por motivos de ocio o salud, sin un asesoramiento especializado, están especialmente expuestos a riesgos debido a su falta de preparación física y técnica. Esta falta de asesoramiento puede derivar en una mayor incidencia de lesiones, por ende, se subraya la importancia de evaluar y comprender la condición física de estos jugadores.

Como futuros profesionales de la salud, los estudiantes de Fisioterapia tienen la responsabilidad de abordar estos problemas y contribuir a su prevención y tratamiento. En consecuencia, es crucial que se realicen este tipo de investigaciones, que buscan profundizar en el conocimiento de las condiciones físicas de los futbolistas *amateur* y universitarios, con el objetivo de diseñar estrategias de prevención y mejora del rendimiento deportivo. Esta investigación es especialmente relevante debido a su enfoque comparativo entre dos poblaciones de futbolistas con características y niveles de preparación diferentes. Además, el uso de instrumentos estandarizados para evaluar la condición física garantiza la validez y fiabilidad de los resultados.

Metodología

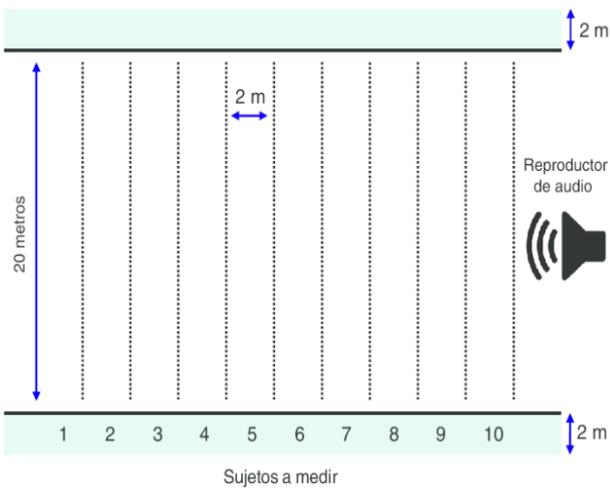
La investigación se enmarcó dentro de un enfoque empírico-analítico y el positivismo; de esta manera, se busca probar una hipótesis a través de variables, para posteriormente realizar un análisis de datos mediante el método científico. El enfoque fue cuantitativo, porque se miden las variables en un determinado contexto. Las mediciones se analizaron a través de métodos estadísticos (Hernández y Mendoza, 2018).

La investigación fue descriptiva transversal, ya que este tipo de investigación busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández y Mendoza, 2018), en este caso, futbolistas *amateur* y universitarios. Además, fue transversal porque se realizó una única medición de 40 futbolistas de la Universidad Mariana y del Club de Fútbol Abogados de Nariño de la ciudad de Pasto. Inicialmente se realizó un muestreo no probabilístico tipo censo; después, se tomó la totalidad de jugadores que cumplieron con los criterios establecidos en la investigación, para lo cual se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión: futbolistas mayores de 18 años, que firmen el consentimiento informado, que lleven más de dos meses en el club deportivo y pertenecer al Club de Fútbol de Abogados de Nariño o a la selección de la Universidad Mariana en el año 2023. El único criterio de exclusión fue la presencia de una lesión activa osteomuscular o posoperatorio reciente.

De esta manera, se realizó una evaluación con pruebas físicas correspondientes a cada variable: capacidad aeróbica con el test de Course Navette, flexibilidad con el Flexitest (test específico para deportistas), coordinación neuromuscular con el test Arrowhead Agility, y una prueba específica para evaluar la agilidad con el test de Illinois; finalmente, se evaluó la fuerza-resistencia de miembro inferior con el test de 1rm (sentadilla). La investigación se desarrolló con base en fuentes primarias: observación directa de la evaluación de la población de estudio. También, se utilizó un cuestionario con preguntas en torno a sus características sociodemográficas, propiedades del entrenamiento, estilo de vida y nutrición.

Figura 1

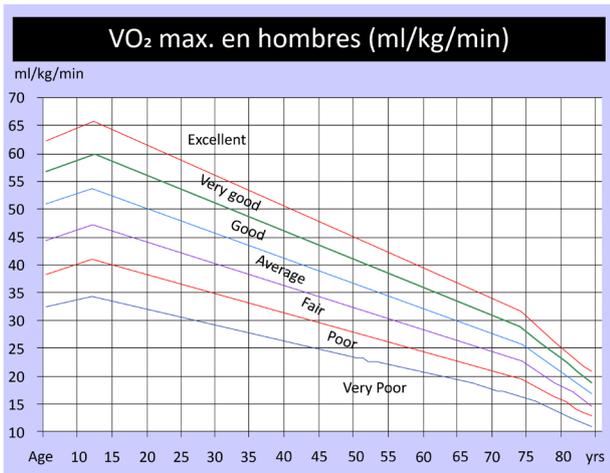
Representación gráfica del terreno en el 20 m-SRT



Nota. En García y Secchi (2014, p. 95).

Figura 2

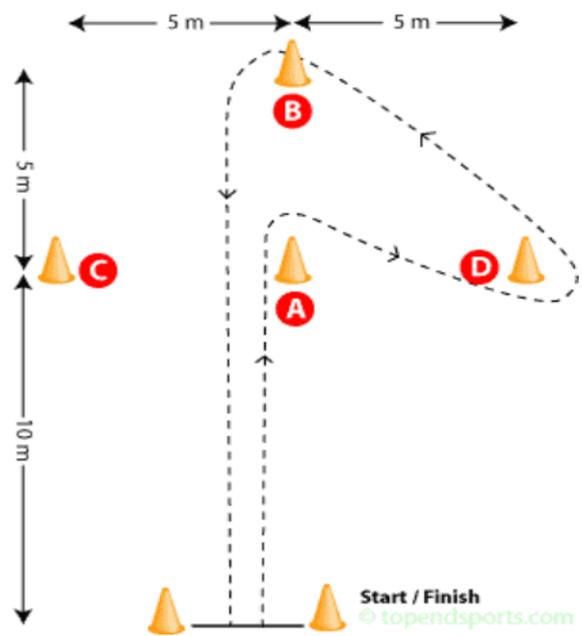
Representación de VO₂ máx



Nota. En Personalrunning (2017, s.p.).

Figura 3

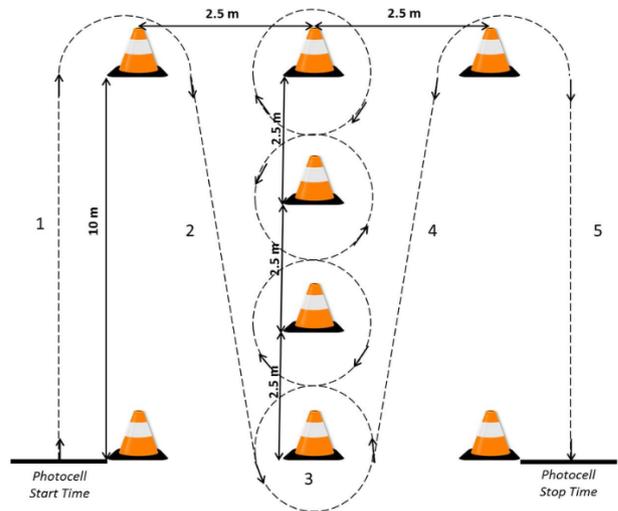
Arrowhead Agility



Nota. Fortin-Guichard et al. (2022, p. 986)

Figura 4

Esquema del Illinois Test



Nota. En Reina et al. (2017).

Tabla 1

Rangos de valoración de la agilidad en el test de Illinois

Género	Excelente	Encima del promedio	Promedio	Abajo del promedio	Malo
Hombres	<15.2 S	15.2 – 16.1 S	16.2 – 18.1 S	18.2 – 19.3 S	>19.3 S
Mujeres	<17.0 S	17.0 – 17.9 S	18.0 – 21.7 S	21.8 – 23.0 S	>23.0 S

Nota. En Kamandulis et al. (2013).

Tabla 2

Expresión de los resultados en percentiles del flexitest

Intervalo del percentil	Expresión
Por debajo de P ₃	Extremadamente bajo
Entre P ₃ y P ₁₀	Muy bajo
Entre P ₁₁ y P ₂₅	Bajo
Entre P ₂₆ y P ₄₀	Medio-bajo
Entre P ₄₁ y P ₆₀	Medio
Entre P ₆₁ y P ₇₅	Medio-alto
Entre P ₇₆ y P ₉₀	Alto
Entre P ₉₁ y P ₉₇	Muy alto
Por encima de P ₉₇	Extremadamente alto

Nota. En Gil (2005, p. 115)

Figura 5

Test 1 RM



Nota. Máquina para la ejecución del ejercicio de sentadilla. En Harris et al. (2008, p. 692).



Tabla 3

Calificador RM sentadilla

Edad	18-25	26-35	36-45	45-55	56-65	65+
Excelente	>49	>45	>41	>35	>31	>28
Muy bueno	44-49	40-45	35-41	29-35	25-31	22-28
Bueno	39-43	35-39	30-34	25-38	21-24	19-21
Promedio	35-38	31-34	27-29	22-24	17-20	15-18
Regular	31-34	29-30	23-26	18-21	13-16	11-14
Pobre	25-30	22-28	17-22	13-17	9-12	7-10
Muy pobre	<25	<22	<17	<9	<9	<7

Nota. En Alto Rendimiento (2018).

Resultados

En este estudio, se describe la edad y prácticas deportivas de los equipos seleccionados, para ello, se aplicó un cuestionario enfocado a conocer la situación actual de cada deportista, el tiempo y contenido del entrenamiento, la frecuencia y las características del entrenamiento físico, aspectos importantes para su desempeño en el juego (ver Tabla 4)

Tabla 4

Aspectos del cuestionario

		Posición de juego				Total
		Portero	Defensa	Mediocampista	Delantero	
Edad	18-22 años	0	3	3	2	8
	23-27 años	4	8	4	7	23
	28-32 años	0	2	5	2	9
Total		4	13	12	11	40
		Institución		Total		
		Club de Fútbol Abogados de Nariño	Universidad Mariana			
Tiempo en el club	1-2 años	6	13	19		
	2-3 años	13	7	20		
	>3 años	1	0	1		
	Total	20	20	40		
Duración del entrenamiento	1-2 horas	20	20	40		
	Total	20	20	40		
Frecuencia de entrenamiento	2 días	0	8	8		
	3 días	20	12	32		
	Total	20	20	40		

En la Tabla 4, se señala el rango de edad y la posición de juego, en el primer rango, que va de 18 a 22 años, hay una igualdad de jugadores, con 3 defensas y 3 mediocampistas, y solamente 2 delanteros, para un total de ocho jugadores. En el segundo rango, que va de 23 a 27 años, hay 4 porteros, 8 defensas, 7 mediocampistas y 7 delanteros. Finalmente, en el último rango, que va de 28 a 32 años, el mayor número de mediocampistas es de 5 jugadores, mientras que, en las posiciones de defensa y delantero, hay 2 jugadores en cada una, para un total de 40 jugadores evaluados.

Asimismo, el tiempo en la institución se clasificó en el rango de 1-2 años, donde la Universidad Mariana cuenta con 13 jugadores. En el segundo rango, de 2-3 años, el Club de Fútbol Abogados de Nariño tiene superioridad con 13 jugadores; sin embargo, solo hay un jugador en el Club de Fútbol Abogados de Nariño que supera los tres años de permanencia.

En cuanto a la frecuencia de entrenamiento en las dos selecciones, se observa que la Universidad Mariana tiene 8 jugadores que entrenan con una frecuencia de 2 días por semana; mientras que, en los Abogados de Nariño, la mayoría de los jugadores (20) entrenan 3 días por semana, a diferencia de la Universidad, que tiene 12 jugadores que entrenan con esta misma frecuencia.

Teniendo en cuenta la duración del entrenamiento en cada uno de las selecciones, la totalidad de los jugadores de las dos selecciones cumplen con una duración de entrenamiento de entre 1 a 2 horas.

Tabla 5

Institución a la cual pertenecen y capacidad aeróbica

Capacidad aeróbica	Institución		Total
	N= Abogados de Nariño	Universidad Mariana	
	% (ml/kg/min)	% (ml/kg/min)	
Promedio 40-50	1 (47,89 %)	3 (47,89 %)	4
Bien 50-55	6 (50,82 %)	6 (50,82 %)	12
Muy bien 55-60	7 (62,64 %)	4 (62,64 %)	11
Excelente >65	6 (65,46 %)	7 (71,32 %)	13
Total	20	20	40

En la Tabla 5, se puede observar la institución a la que pertenece cada jugador y la capacidad aeróbica más significativa las dos selecciones. Se puede decir que, en el rango promedio de 40 a 50 ml/kg/min, hay 3 jugadores de la Universidad Mariana, a diferencia de 1 jugador del Club de Fútbol Abogados de Nariño.

En el rango de capacidad aeróbica considerada *Buena*, que va de 50 a 55 ml/kg/min, hay una igualdad entre ambas poblaciones, con 6 jugadores para cada selección. En el rango *Muy buena*, la capacidad aeróbica de 55 a 60 ml/kg/min, existe una diferencia, así: 7 jugadores del Club de Fútbol Abogados de Nariño se encuentran en este rango, frente a solo 4 jugadores de la Universidad Mariana. Finalmente, en el rango *Excelente* >65 ml/kg/min, hay una diferencia significativa, con 6 jugadores en el Club de Fútbol Abogados de Nariño y 7 en la Universidad Mariana.

Una vez evaluada la capacidad aeróbica, también se procedió a valorar las capacidades coordinativas (ver Tabla 6).

Tabla 6

Coordinación neuromuscular según el Test Arrowhead Agility

Institución	Test Arrowhead Agility				Total
	9-9,9 / (%)	10-10,9 / (%)	11-11,9 / (%)	12 / (%)	
Club de Fútbol Abogados de Nariño	5 (25 %)	6 (30 %)	1 (5 %)	1 (100 %)	20
Universidad Mariana	9 (45 %)	7 (35 %)	4 (20 %)	0 (100 %)	20
Total	14 (35 %)	13 (32,5 %)	12 (30 %)	1 (100 %)	40

De acuerdo con la Tabla 6, el test mide el menor tiempo en el que un jugador completa la prueba. Así, en el primer rango, de 9 a 10 segundos, se encuentran 5 jugadores del Club de Fútbol de Abogados de Nariño y 9 de la Universidad Mariana, con una diferencia de 4 jugadores. En el segundo rango, de 10 a 11 segundos, no hay una diferencia significativa, ya que hay 6 jugadores del Club de Fútbol Abogados de Nariño y 7 de la Universidad Mariana. Sin embargo, en el rango de 11 a 12 segundos, hay una diferencia de 3 jugadores, solo 1 jugador de los Abogados de Nariño se ubica en este rango; mientras que, en la Universidad Mariana, hay 4. Finalmente, con tiempos superiores a los 12 segundos, solo hay 1 jugador perteneciente a los Abogados de Nariño.

Tabla 7

Coordinación neuromuscular según el Test de Illinois

Institución	Coordinación neuromuscular test de Illinois			Total
	16.2-18.1 Promedio	18.2-18.8 Bajo promedio	>18.8 Pobre	
Club de Fútbol Abogados de Nariño	8	6	6	20
Universidad Mariana	10	7	3	20
Total	18	13	9	40

Se evaluó otra capacidad coordinativa, más enfocada en la agilidad, mediante el Test de Illinois. 8 jugadores del Club de Abogados de Nariño y 10 jugadores de la Universidad Mariana se ubicaron en el rango *Promedio* del test de Illinois. En cuanto al rango *Bajo Promedio*, hay 6 jugadores del Club de Abogados de Nariño y 7 de la Universidad Mariana, sin que se observe una diferencia significativa. Sin embargo, en el rango *Pobre*, se identificaron 6 jugadores del Club de Abogados de Nariño y solo 3 de la Universidad Mariana.

Tabla 8

Flexitest

Institución	Flexitest	
	P26-P40 Medio-bajo	Total
Club de Fútbol Abogados de Nariño	20	20
Universidad Mariana	20	20
Total	40	40

De acuerdo con la capacidad de la flexibilidad evaluada con Flexitest, teniendo en cuenta que el percentil de calificación es muy amplio, toda la población evaluada consiguió estar sobre el percentil *Medio-bajo* en la cualidad física de flexibilidad.

Tabla 9

Resistencia de miembros inferiores

	Fuerza resistencia		Total
	Club de Fútbol Abogados de Nariño	Universidad Mariana	
Muy pobre	0	1	1
Pobre	6	6	12
Regular	4	4	8
Promedio	6	4	10
Buena	4	5	9
Total	20	20	40

La fuerza resistencia de los miembros inferiores se evaluó mediante sentadillas, en las dos instituciones. De lo cual se evidenció que solo un jugador de la Universidad Mariana tiene una fuerza de miembros inferiores calificada como *Muy pobre*. En la categoría *Pobre*, se presentó igualdad entre ambos equipos, con 6 jugadores en cada uno.

En la categoría *Regular*, también hubo igualdad, con 4 jugadores por equipo. En cuanto a la fuerza *Promedio*, 6 jugadores del Club alcanzaron esta clasificación, lo que representa una diferencia de 2 jugadores por encima de la Universidad Mariana. Finalmente, en la categoría de *Buena*, hay 4 jugadores del Club y 5 jugadores de la Universidad Mariana.

De esta manera, se cumple con el objetivo de comparar las variables según los resultados de la evaluación de las cualidades físicas, a través de los test correspondientes y basándose en la evidencia científica del entrenamiento y preparación de los deportistas para alcanzar sus objetivos profesionales, con lo cual se pudo identificar el nivel de cada una de las aptitudes físicas.

Discusión

La discusión sobre los diferentes artículos relacionados con las cualidades físicas de los futbolistas revela la complejidad y la interconexión de diversos aspectos físicos que influyen en el rendimiento deportivo. Estos estudios resaltan la importancia de considerar múltiples aspectos: flexibilidad, fuerza y agilidad, para comprender completamente el perfil físico de un futbolista y su impacto en el rendimiento en el campo.

En primer lugar, los estudios sobre flexibilidad en futbolistas *amateurs* y universitarios han demostrado la relevancia de esta cualidad física en el fútbol. La flexibilidad adecuada puede contribuir a una mayor eficiencia en los movimientos técnicos y una reducción del riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Además, la relación entre la flexibilidad y otras variables de rendimiento, como la fuerza y la velocidad, destaca su importancia en el contexto del fútbol.

Por otro lado, los estudios sobre fuerza en futbolistas juveniles y adultos jóvenes señalan la necesidad de desarrollar esta cualidad física desde edades tempranas. La fuerza muscular no solo es crucial para la ejecución de movimientos explosivos en el campo, como disparar o saltar, sino que también puede influir en la prevención de lesiones y en la resistencia física durante todo el partido. Los estudios sobre pruebas de agilidad, como el Test Arrowhead Agility, proporcionan una herramienta específica para evaluar la capacidad del cambio de dirección y la velocidad en futbolistas. La agilidad es una cualidad fundamental para los futbolistas, ya que les permite adaptarse rápidamente a las demandas cambiantes del juego, como esquivar a los oponentes o realizar cambios de dirección repentinos.

En conjunto, estos estudios señalan la importancia de abordar de manera integral las cualidades físicas de los futbolistas para maximizar su rendimiento deportivo y reducir el riesgo de lesiones. Los programas de entrenamiento deben diseñarse teniendo en cuenta la flexibilidad, la fuerza y la agilidad, así como otros aspectos relevantes, para desarrollar un perfil físico completo y equilibrado en los futbolistas. Esta comprensión holística de las



cualidades físicas puede contribuir a optimizar el rendimiento y la salud a largo plazo de los futbolistas en todas las etapas de su carrera deportiva.

El deporte del fútbol no es ajeno a esta realidad, ya que es una disciplina donde el rendimiento físico y la prevención de lesiones son fundamentales. Al respecto, la fisioterapia deportiva juega un papel crucial, especialmente en relación con la edad de los jugadores. La influencia de la fisioterapia se extiende desde la rehabilitación de lesiones hasta la optimización del rendimiento, y su importancia aumenta a medida que los futbolistas envejecen y enfrentan desafíos físicos específicos asociados con la edad, ya que, en diferentes roles, requieren habilidades físicas, técnicas y tácticas específicas que pueden verse afectadas de manera distinta por el paso del tiempo.

En el estudio realizado por Harris et al. (2008), se investigó la importancia de la gestión de la carga de entrenamiento en futbolistas de diferentes edades. De acuerdo con el estudio, los jugadores mayores pueden necesitar ajustar su volumen y tipo de entrenamiento para minimizar el riesgo de lesiones y maximizar el rendimiento. Estrategias como la periodización del entrenamiento y la incorporación de ejercicios de fortalecimiento específicos pueden ser especialmente beneficiosas para los futbolistas mayores.

Dentro de las dinámicas propias del fútbol, están los entrenamientos que se llevan a cabo día a día, buscando el máximo desempeño del jugador. Se estructuran modelos de planificación donde existe una parte específica, que conlleva aspectos propios del deporte, incluyendo acciones transferibles a la competición; sin embargo, siempre está asociado a modelos analíticos pocos dinámicos. (Gomes Tubino, 1997, como se citó en Benavides et al., 2018, p. 2)

La relación entre diversas pruebas para evaluar la condición física de los jugadores de fútbol ha sido estudiada detalladamente en la literatura científica y por medio de estudios aplicados en un grupo determinado. Con el fin de comparar la condición física entre futbolistas del Club de Fútbol Abogados de Nariño y la selección de fútbol de la Universidad Mariana, se realizó el presente estudio, donde los resultados muestran que la distribución mayoritaria se encuentra entre los 23 y 27 años; los dos equipos ocupan el 100 % de la frecuencia en la posición de portero. En el

mismo rango de edad, en la posición de delantero, el Club ocupa el 57,1 % y en Universidad Mariana el 66,7 %. En la posición de medio campo, la banda derecha tiene una frecuencia del 50 % para la franja de 23 a 27 y 28 a 32 en el Club, a diferencia de la Universidad Mariana, donde la franja de 18 a 22 tiene una frecuencia del 50 %. En la posición de delantero, el Club tiene la mayor frecuencia, entre 23 y 27 años, que corresponde al 80 %; mientras que, en la Universidad Marian, la misma tasa es del 50 %.

Por otro lado, sobre la estancia en los clubes deportivos y el rango de edad, se puede observar que el rango de edad dominante en ambas selecciones es de 23 a 27 años, la diferencia radica en la duración de la estancia. Ahora bien, en comparación con otros estudios relacionados, se pueden resaltar los siguientes: *Relación entre distintos test de campo de condición física en jugadores de fútbol amateur* realizado por (Yanci y Arcos, 2015), cuyo objetivo fue analizar la relación entre diferentes pruebas de campo de jugadores de fútbol. Los autores evaluaron la aceleración en línea recta (5 m y 15 m), cambio de dirección (test de agilidad modificado, MATF), saltos con contra movimiento horizontal y vertical y resistencia aeróbica (versión nivel 1. Price) en 28 futbolistas *amateurs*. La relación encontrada entre aceleración a 15 m y MATF ($r=0,727$, $p<0,01$) fue mayor que la relación encontrada entre aceleración a 5 m y MATF ($r=0,559$ $p<0,01$). Los resultados muestran que los futbolistas tienen un mejor rendimiento en distancias cortas, lo que sugiere una capacidad para rápidos cambios de dirección y aceleraciones explosivas. Sin embargo, en distancias más largas, se observa una disminución en la velocidad, indicando una posible necesidad de mejorar la resistencia y la capacidad aeróbica en estos jugadores. Se observaron mejores correlaciones para la aceleración a 15 m que a 5 m, tanto para saltos verticales como horizontales. Cabe señalar que existen categorías de pruebas que pueden moderar las relaciones obtenidas entre diferentes pruebas de rendimiento.

Por otro lado, el estudio titulado *Influencia de la altitud sobre la condición física de futbolistas en situaciones de entrenamiento y competencia: una revisión sistemática*, realizado por Montañez et al. (2022), refiere que existen variables como la altitud en diferentes situaciones, por lo tanto, su objetivo principal fue analizar la influencia de la altitud en situaciones de entrenamiento y competencia en la condición física y técnica en jugadores de fútbol de categorías juveniles y mayores.

Ahora bien, se hace énfasis en que la competencia de fútbol en altura y sin entrenamiento previo reduce la eficiencia de la condición física y aumenta significativamente los esfuerzos, este momento en el cual se pierde energía aeróbica genera menor energía, el nivel de fútbol disminuye, entre otras consecuencias. Por otro lado, la estimulación y el consumo muscular implican una mala coordinación motora, porque los movimientos no son serán precisos.

Se ha establecido que el período aproximado de adaptación es de 3 a 4 semanas. A una altitud de 1 600 m sobre el nivel del mar, la capacidad de correr a máxima intensidad se reduce en aproximadamente el 150 %. No obstante, existen varios estudios que avalan los beneficios reales del entrenamiento en montaña o los beneficios de la altitud durante el entrenamiento interválico y la práctica deportiva. Todavía es necesario crear competencias con atletas en deportes de equipo como el fútbol a planes de pruebas más detallados para cada deporte (Brocherie et al., 2015).

Por otro lado, es importante resaltar que, en la cualidad física de capacidad aeróbica, 2 jugadores del Club de Fútbol Abogados de Nariño están en el *Promedio* con el 47,89 lt/kg/min del VO2 máx; 3 deportistas, en el promedio *Buena* con el 50,82 %; 3 deportistas, en el rango *Excelente* con el 53,75 %; 5 deportistas con el 56,68 %; 1 deportista con el 59,61 %; 3 deportistas con el 62,54 %; 1 deportista con 65,46 %, y 1 deportista con el 68,39 %. Este VO2 máx para la escala de hombres si se califica en mililitros-kilogramos por minuto. En cuanto a la selección de la Universidad Mariana, 2 deportistas tienen un VO2 máx de 47,89 %; 3 deportistas, de 50,82 %; 4 deportistas, de 53,75 %; 2 deportistas, de 56,68 %; 3 jugadores, de 59,61 %; 3 deportistas, de 62,54 %; 1 deportista, de 68,39 %, y, por último, el máximo consumo de oxígeno registrado fue del 71,32 %.

En relación con lo anterior, en un estudio realizado en Chile, titulado *Composición corporal, somatotipo, rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios*, realizado por Molina et al. (2021), su objetivo fue describir y comparar la composición corporal, somatotipo, rendimiento en el salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios de Chillán. Los resultados, en comparación con los obtenidos en esta investigación, señalan que los futbolistas profesionales reportan un mayor porcentaje de masa muscular ($p < 0,001$) y un menor porcentaje de masa grasa ($p < 0,001$). Los

análisis de somatotipo indican que los jugadores profesionales se clasifican como meso-ectomórfico en comparación con los jugadores universitarios, quienes se clasificaron como meso-endomórfico. En cuanto a los resultados en las pruebas físicas, los profesionales obtuvieron diferencias significativas en la capacidad de salto ($p < 0,001$) y en el VO2 máx ($p < 0,001$). La conclusión en el estudio de Molina et al. (2021) fue que los futbolistas profesionales tienen características corporales, somatotípicas y físicas que les permiten sobresalir con respecto a los futbolistas universitarios.

Por tanto, estos datos les sirven a los entrenadores universitarios para disponer de los parámetros necesarios sobre las características y las condiciones que se deben trabajar para acercarse a un alto rendimiento.

El fútbol profesional tiene características físicas y técnicas que permiten tener éxito en diferentes niveles de competiciones; sin embargo, en otros estudios, el valor de VO2 máx de este tipo de atletas fue de 58 ml/kg/minuto; años atrás era de 50 a 70 ml kg - 1.1 1 minuto - 1, índice de alto rendimiento. De esta manera, al comparar VO2 máx de excelentes jugadores y jugadores de la universidad, que entrenan con ml kg - 1 minuto - 1, tiene un valor inferior al índice normal de los excelentes jugadores de fútbol, a diferencia del valor probado por Navette, donde el máximo fue de 50 y 83 obtenido ml/ kg /min, el más cercano al rango propuesto en uno de los estudios.

En relación con lo anterior, el estudio comparativo de los valores de consumo máximo de oxígeno (VO2) en futbolistas juveniles de diferentes posiciones de juego reveló diferencias significativas entre los grupos. Los mediocampistas exhibieron los valores más altos de VO2 a diferencia de los delanteros y los defensores. Esta disparidad puede atribuirse a las demandas físicas únicas asociadas con cada posición en el campo. En el estudio de Sámano (2016), los linieros lanzaron 36.87 ± 5.18 ml/kg/min y los no linieros 45.96 ± 4.84 , resultados similares con los de la presente investigación, línea (34,61). $\pm 8,00$ y corredores ($40,9 \pm 5,52$ mph/kg/min).

Los estudios revisados aportan evidencia significativa sobre la relación entre el test de Illinois y la agilidad en futbolistas, así como sobre la eficacia de programas de entrenamiento específicos en la mejora de esta capacidad física. En primer lugar, la investigación indica que el test de Illinois es una herramienta válida para evaluar la agilidad en jugadores de fútbol (Sheppard et al.,

2006, como se citó en González, 2008). Esta validez es esencial porque garantiza que las evaluaciones físicas sean precisas y relevantes para el deporte en cuestión. Además, los resultados sugieren que los programas de entrenamiento diseñados para mejorar la agilidad pueden ser efectivos en los futbolistas. Estos programas, como los basados en ejercicios pliométricos o de entrenamiento específico de agilidad, no solo pueden conducir a mejoras en el rendimiento en el test de Illinois, sino también a mejoras en otras de rendimiento físico y, en algunos casos, a una reducción de lesiones. Esto subraya la importancia de incorporar componentes de agilidad en los programas de entrenamiento de futbolistas, con el fin de mejorar el rendimiento y también para mitigar el riesgo de lesiones asociadas a movimientos rápidos y cambios de dirección en el campo. Sin embargo, es importante reconocer que la agilidad es una capacidad física compleja que puede verse influenciada por una variedad de factores, entre ellos, la técnica de movimiento, la fuerza muscular y la velocidad de reacción. Por lo tanto, si bien el test de Illinois proporciona una medida útil de la agilidad en futbolistas, es posible que no abarque todos los aspectos de esta habilidad de manera exhaustiva. Es posible que se necesiten evaluaciones complementarias o pruebas específicas para englobar completamente la agilidad en un contexto deportivo (Raya et al., 2013).

Además, es esencial considerar el entorno específico de juego al seleccionar y evaluar pruebas de agilidad. Como se observa en uno de los estudios revisados, puede haber diferencias en el rendimiento entre pruebas de agilidad en diferentes entornos, como en el campo versus fuera del campo (Raya et al., 2013). En consecuencia, las evaluaciones físicas deben adaptarse al contexto deportivo real en el que los jugadores participan.

El estudio encontró una evaluación significativa entre la agilidad medida por el test de Illinois y el rendimiento en el campo en jugadores *amateur*, por lo tanto, esto fortalecería aún más la importancia de la agilidad en el contexto del fútbol *amateur* y resaltaría la necesidad de programas de entrenamiento que se enfoquen en esta capacidad física.

Sheppard y Young (2006, como se citó en González, 2008) investigaron la relación entre el test de agilidad Arrowhead y otras variables de rendimiento en jugadores de fútbol juvenil de élite. El estudio se centró en la validez y utilidad de esta prueba de agilidad en futbolistas jóvenes de alto

nivel, por ello, examinaron múltiples variables de rendimiento, incluyendo la velocidad, el cambio de dirección y la habilidad técnica, en relación con los resultados del test Arrowhead Agility. Los hallazgos del estudio sugieren una evaluación significativa entre el rendimiento en el test Arrowhead Agility y otras variables de rendimiento en futbolistas juveniles de élite.

Pérez-Contreras et al. (2022) realizaron un estudio de tipo descriptivo-comparativo acerca de la condición física de 187 futbolistas, entre 13 y 31 años de edad, distribuidos por categoría según el año de nacimiento y plantel profesional. El grupo PRO presentó mayor rendimiento en comparación con las categorías U13, U15, U17 y U21 ($p < 0,001$) en tiempo sprint lineal 10 metros ($F = 71$ y $TE = 0,71$), 30 metros ($F = 85$ y $TE = 0,70$), velocidad de tiro ($F = 171$ y $TE = 0,81$), tiempo en test agilidad de Illinois ($F = 77$ y $TE = 0,72$) y metros recorridos en Yo-Yo de recuperación intermitente nivel 1 ($F = 121$ y $TE = 0,73$). Los autores concluyeron que existe un mayor rendimiento de los aspectos físicos por parte de las categorías de mayor edad. Estos resultados pueden servir de referencia o de parámetros de comparación de rendimiento físico de jugadores jóvenes y adultos a nivel nacional de Nicaragua.

El estudio de Méndez-Villanueva y Buchheit (2013) proporciona una visión detallada de la aptitud física en jugadores de fútbol universitarios; se centró en la flexibilidad junto con otras capacidades físicas. Los resultados de este estudio muestran la variabilidad en los niveles de flexibilidad entre los jugadores, lo que resalta la importancia de evaluar y considerar esta capacidad física en el contexto del rendimiento deportivo.

La variabilidad en los niveles de flexibilidad observada en los estudios analizados señala la importancia de incluir la evaluación de la flexibilidad en la planificación y el monitoreo del entrenamiento deportivo en futbolistas, tanto a nivel universitario como durante la adolescencia. Además, estos resultados subrayan la necesidad de implementar estrategias de entrenamiento específicas que promuevan y mantengan la flexibilidad adecuada en los jugadores de fútbol, con el fin de optimizar su rendimiento y reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas (Mendez-Villanueva et al., 2013). Al relacionar los estudios sobre la fuerza en jugadores de fútbol *amateur* con los estudios de flexibilidad, se obtiene una perspectiva más completa sobre la importancia de ambos componentes en el rendimiento deportivo y en la salud de los jugadores.

Así las cosas, los jugadores con mayor fuerza tienen una mayor flexibilidad, hecho que puede ser beneficioso para la ejecución de movimientos técnicos específicos del fútbol y para prevenir lesiones musculoesqueléticas. Por otro lado, el estudio de Vallejo y Morcillo (2021) se midió a través del cambio de dirección; en este estudio, se investigó los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza en jugadores de fútbol universitarios, encontrando mejoras tanto en la fuerza muscular como en la flexibilidad después del entrenamiento. Este hallazgo resalta el potencial del entrenamiento de fuerza no solo para mejorar la potencia y la resistencia muscular, sino también para aumentar la flexibilidad, lo que puede contribuir a un mejor rendimiento en el campo y una menor incidencia de lesiones. Finalmente, en el estudio de Parra et al. (2022), se comparó los niveles de fuerza entre futbolistas adolescentes y adultos jóvenes, encontrando diferencias significativas entre ambos grupos.

En conjunto, estos estudios destacan la interacción entre la fuerza y la flexibilidad en jugadores de fútbol *amateur*, así como la importancia del entrenamiento de fuerza para mejorar ambas capacidades físicas. Para optimizar el rendimiento y la salud de los jugadores de fútbol *amateur*, es fundamental diseñar programas de entrenamiento integrales que aborden tanto la fuerza como la flexibilidad de manera equilibrada. Esto se realiza de forma más estructurada y metódica en el deporte universitario, lo que explica los mejores niveles generales de las cualidades físicas y el mayor consumo de oxígeno observados en los deportistas universitarios.

Para fisioterapia, la aplicación del principio de individualización es fundamental. Los fisioterapeutas deben evaluar minuciosamente a cada deportista para comprender sus necesidades específicas, identificar áreas de debilidad o desequilibrio muscular y diseñar un plan de tratamiento personalizado que aborde estas áreas de manera efectiva. La fisioterapia desempeña un papel crucial en este principio de entrenamiento, al contribuir tanto a la prevención como a la recuperación de lesiones, así como a la optimización del rendimiento atlético (Smith, 2020).

Al proporcionar intervenciones personalizadas, que incluyen ejercicios de fortalecimiento, técnicas de movilización y estiramientos adaptados a las necesidades específicas de cada deportista, los fisioterapeutas ayudan a corregir desequilibrios musculares, mejorar la movilidad articular y

garantizar una adecuada recuperación después del entrenamiento. Esto no solo ayuda a los atletas a evitar lesiones, sino que también les permite maximizar su potencial físico y mejorar su rendimiento en su disciplina deportiva.

Conclusiones

El estudio proporcionó información detallada sobre las diferencias aparentes en el rendimiento físico entre jugadores de fútbol aficionados del Club de Fútbol Abogados de Nariño y la selección de fútbol de la Universidad Mariana. Los análisis muestran que los jugadores profesionales y universitarios demuestran niveles más altos de condición física general, velocidad, resistencia, fuerza, potencia, flexibilidad y técnica individual que sus homólogos aficionados. Estas diferencias se deben principalmente al compromiso, a las estructuras de formación especializadas y al acceso a recursos avanzados disponibles para los jugadores profesionales. Aunque existen diferencias individuales, estas diferencias señalan la importancia del entrenamiento especializado y la influencia significativa del entorno profesional en el desarrollo de las características físicas en el fútbol.

La resistencia cardiovascular es crucial para que los futbolistas mantengan un alto nivel de energía durante todo el partido. Los jugadores con una buena resistencia pueden correr largas distancias sin fatigarse, lo que les permite participar activamente en el juego, tanto en ataque como en defensa. Una adecuada resistencia cardiovascular también contribuye a una recuperación más rápida entre *sprint* y esfuerzos intensos, lo que es esencial para mantener un rendimiento constante a lo largo de tiempo de juego.

La velocidad y la agilidad son cualidades físicas cruciales para los futbolistas, ya que les permiten moverse rápidamente por el campo, superar a los defensores y reaccionar con rapidez a los cambios en el juego. Los jugadores rápidos y ágiles pueden crear oportunidades de gol, tanto en situaciones de contraataque como en jugadas individuales. Además, estas cualidades son fundamentales en la fase defensiva, permitiendo a los jugadores cerrar espacios, interceptar pases y recuperar el balón con eficacia. Una adecuada velocidad y agilidad también son importantes para reducir el riesgo de lesiones, ya que facilitan movimientos más fluidos y naturales, minimizando el estrés en las articulaciones y los tejidos musculares. Aunque a menudo subestimada, la flexibilidad

es una cualidad física crucial para los futbolistas, ya que influye en la amplitud de movimiento de las articulaciones y la capacidad para realizar movimientos técnicos de manera eficiente y segura. Los jugadores con una buena flexibilidad pueden ejecutar movimientos más amplios y fluidos, lo que mejora su habilidad para driblar, pasar y disparar con precisión. Una adecuada flexibilidad ayuda a prevenir lesiones musculares y articulares, ya que reduce la rigidez muscular y mejora la capacidad de los tejidos para absorber impactos y resistir tensiones durante el juego.

La fuerza muscular es fundamental en varios aspectos del juego, incluyendo la capacidad para ganar duelos físicos, realizar disparos potentes y mantener la estabilidad en los enfrentamientos cuerpo a cuerpo. Los futbolistas con una buena fuerza muscular tienen una ventaja en la lucha por el balón y pueden resistir los desafíos físicos de los oponentes con mayor eficacia. Una fuerza muscular bien desarrollada contribuye a prevenir lesiones, ya que ayuda a estabilizar las articulaciones y proteger los tejidos blandos durante movimientos explosivos y cambios de dirección.

En este sentido, las cualidades físicas juegan un papel fundamental en el rendimiento deportivo de los futbolistas, ya que influyen directamente en su capacidad para ejecutar las habilidades técnicas y tácticas requeridas en el campo. La combinación de resistencia cardiovascular, fuerza muscular, velocidad, agilidad y flexibilidad proporciona a los jugadores la base necesaria para competir al más alto nivel y enfrentar las demandas físicas del juego. Una adecuada preparación física no solo mejora el rendimiento en términos de ejecución técnica, sino que también facilita una recuperación más rápida después del esfuerzo, lo que contribuye a minimizar el riesgo de lesiones y mantener una participación constante en los entrenamientos y competiciones.

Así mismo, los diferentes estudios analizados en la discusión mencionan que la fisioterapia deportiva juega un papel importante en el desarrollo de programas de flexibilidad específicos adaptados a las necesidades individuales de los deportistas. Tanto para los deportistas recreativos como para los profesionales, la fisioterapia deportiva juega un papel importante en el desarrollo de programas de entrenamiento individuales destinados a lograr flexibilidad, abordar problemas específicos y garantizar que el deportista mantenga un equilibrio musculoesquelético adecuado. Por otro lado, los estudios permitieron la evaluación para identificar

desequilibrios y debilidades musculares que pueden aumentar el riesgo de lesión. Se ha demostrado que la evaluación, intervención y entrenamiento sobre estas variables mejoran significativamente el rendimiento de todos los jugadores de fútbol.

Referencias

- Alto Rendimiento. (2018). Calificador RM sentadilla. https://altorendimiento.com/?srsltid=AfmBOoq3G3RiLPtUzKVfogBHI9IQntRy03N9I1MpGs35hJT87OT_PW
- Benavides, L. A., Santos, P. C., Díaz, G. y Benavides, M. I. (2018). La toma de decisiones en el fútbol: una perspectiva desde la integración en el entrenamiento específico del deporte. *Revista Ciencia de la Actividad Física UCM*, 19(1), 1-10. <https://doi.org/10.29035/rcaf.19.1.6>
- Brocherie, F., Girard, O., Faiss, R., & Millet, G. (2015). High-intensity intermittent training in hypoxia: a double-blinded, placebo-controlled field study in youth football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 226-237. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0000000000000590>. PMID: 24978836
- Cardozo Castillo, N. A. y Carvajal Sepulveda, J. E. (2020). *Valores normativos de flexibilidad miembros inferiores en mujeres >50 años de la ciudad de Bucaramanga* [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio institucional UCC. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/fcf35ac1-7597-4c78-b262-fdc9b8f197a3>
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *The American Journal of Sports Medicine*, 39, 1226-1232. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21335353/>
- Eva María. (2022, 25 de mayo). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza [Blog]. *CIM Grupo de formación*. <https://www.cimformacion.com/blog/deportiva/fundamentos-del-entrenamiento-de-la-fuerza/>
- Fortin-Guichard, D., Huberts, I., Sanders, J., van Elk, R., Mann, D., & Savelsbergh, J. P. (2022). Predictors of selection into an elite level youth football academy: A longitudinal study. *Journal of Sports Sciences*, 40(9), 984-999. <https://doi.org/10.1080/02640414.2022.2044128>

- García, G. y Secchi, J. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
- Gil, C. (2005). *Flexitest un método innovador de evaluación de la flexibilidad* (C. Gil, Trad.). Editorial Paidotribo.
- González, Y. (2008). Validez, fiabilidad y especificidad de las pruebas de agilidad. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 11(2), 31-39. <https://doi.org/10.31910/rudca.v11.n2.2008.621>
- Harris, N. K., Cronin, J. B., Hopking, W., & Hansen, K. (2008). Relationship Between Sprint Times and the Strength/Power Outputs of a Machine Squat Jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 691-698. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816d8d80>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Educación.
- Llana Belloch, S., Pérez Soriano, P. y Lledó Figueres, E. (2010). La epidemiología en el fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 10(37), 22-40. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artfutbol130.htm>
- López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., García-Gómez, A., Vera-García, F. J., De Ste Croix, M., Myer, G. D., & Ayala, F. (2020). Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 54(12), 711-718. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099577>
- Méndez-Villanueva, A., & Buchheit, M. (2013). Football-specific fitness testing: adding value or confirming the evidence? *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1503-1508. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2013.823231>
- Molina Márquez, I. I., Gómez Álvarez, N., Hernández Mosqueira, C. y Pavez-Adasme, G. (2021). Composición corporal, somatotipo, rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 22(2), 1-13. <https://doi.org/10.29035/rcaf.22.2.4>
- Montañez, F., Sánchez, D. A. y Ordóñez, N. (2022). Influencia de la altitud sobre la condición física de futbolistas en situaciones de entrenamiento y competencia: una revisión sistemática. *Revista Retos*, 49, 292-299. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.94129>
- Parra Tijaro, M., Parra Tijaro, K., Parra Jimenéz, J., Dimate, M. y Celis, J. (2022). Comparación de la Aptitud Física entre jóvenes futbolistas colombianos. *Revista Ciencias De La Actividad Física UCM*, 23(2), 1-14. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.2.7>
- Pérez-Contreras, J., Villaseca-Vicuña, R., Zapata-Huenullán, C., Benavides-Roca, L., Merino-Muñoz, P. y Vidal-Maturana, F. (2022). Condición física de futbolistas adultos y jóvenes de un equipo profesional de Nicaragua. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 23(2), 1-15. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.2.4>
- Personalrunning. (2017, 21 de noviembre). ¿Cómo saber cuál es nuestro VO2 max? <https://personalrunning.com/como-saber-cual-es-nuestro-vo2-max/>
- Prentice, W. (2001). *Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva* (3.ª ed.). Editorial Paidotribo.
- Raya, M. A., Gailey, R. S., Gaunaud, I. A., Jayne, D. M., Campbell, S. M., Gagne, E., Manrique, P. G., Muller, D. G., & Tucker, C. (2013). Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *Journal of rehabilitation research and development*, 50(7), 951-960. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2012.05.0096>
- Reina, R., Sarabia, J. M., Caballero, C. y Yanci, J. (2017) ¿Cómo influye el balón en el rendimiento en pruebas de cambio de dirección y sprint en parafutbolistas con deterioro cerebral? Implicaciones para la clasificación basada en evidencia en CP-Football. *PLoS ONE* 12(11), e0187237. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187237>
- Rodríguez, S. (2024). *Comparación de las cualidades físicas y consumo de Vo2 máx. en futbolistas amateurs y universitarios* [Tesis de pregrado, Universidad Mariana]. Archivo digital. <https://repositorio.umariana.edu.co/bitstream/handle/20.500.14112/28390/COMPARACION%20DE%20LAS%20CUALIDADES..pdf?sequence=9&isAllowed=y>



- Sámano, E. (2016). *Determinación y comparación de la evaluación del VO_{2max} mediante prueba directa e indirecta en jugadores de fútbol americano a nivel universitario en México* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital UANL. <http://eprints.uanl.mx/12793/>
- Smith, A. (2020). *Fisioterapia deportiva: Fundamentos y práctica*. Editorial Deportiva.
- Tapia Flores, A. y Hernández Menso, A. (2010). Fútbol: concepto e investigación. *EFDeportes.com*, 15(148). <https://www.efdeportes.com/efd148/futbol-concepto-e-investigacion.htm>
- Vallejo Ruano, G. y Morcillo Losa, J. A. (2021). Efectos de entrenamiento de fuerza sobre el rendimiento en futbolistas medido a través del cambio de dirección. *Lectura: Educación Física y Deportes*, 26(280). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8087771>
- Verkhoshansky, Y. (2002). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo.
- Yanci, J. y Arcos, A. (2015). Relación entre distintos test de campo de condición física en jugadores de fútbol amateur. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 4(1), 42-52. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2015.v4i1.6163>