

Asociación entre composición corporal y aptitud física en deportistas adolescentes de fútbol

Jonathan Adrián Muñoz Luna

Danny Fernando Benavides Córdoba

Gabriela María Burbano Coral

Liliana Lizbeth Castro Mora

María Fernanda Quiroz Delgado

Cómo citar este artículo: Muñoz-Luna, J. A., Benavides-Córdoba, D. F., Burbano-Coral, G. M., Castro-Mora, L. L. y Quiroz-Delgado, M. F. (2024). Asociación entre composición corporal y aptitud física en deportistas adolescentes de fútbol. *Revista Biumar*, 8(1), 63-76. <https://doi.org/10.31948/rb.v8i1.4108>

Fecha de recepción: 1 de mayo de 2024

Fecha de aprobación: 15 de junio de 2024

Resumen

La aptitud física y la composición corporal son variables afectadas por la inactividad física o procesos inadecuados de preparación física en las escuelas, que afectan la salud y el rendimiento del deportista y, aumentan el riesgo de padecer enfermedades, por la ausencia de profesionales capacitados. Objetivo: determinar la composición corporal y el nivel de aptitud física en deportistas de fútbol, en la ciudad de Pasto. Metodología: se realizó un estudio descriptivo correlacional de corte transversal, usando la batería Fitness Gram para aptitud física y la bioimpedancia para la composición corporal. Resultados: respecto a talla para la edad en hombres, se observa predominancia en el rango adecuado; las mujeres se ubican en riesgo de retraso en talla; para la aptitud física, la fuerza se ubica en zona de calificación física saludable, al igual que la flexibilidad. Como conclusión, la gran mayoría tiene buena condición física.

Palabras clave: aptitud física, composición corporal, adolescentes, deporte

Artículo resultado de la investigación titulada: *Asociación entre Composición corporal y aptitud física en deportistas adolescentes de fútbol*, desarrollada desde el 28 de enero de 2022 hasta el 30 de junio de 2023 en el municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia.

Jonathan Adrián Muñoz Luna
Danny Fernando Benavides Córdoba
Gabriela María Burbano Coral
Liliana Lizbeth Castro Mora
María Fernanda Quiroz Delgado

Revista Biumar Vol. 8- No.1 enero-diciembre 2024
ISSN 2539-0716, ISSN Electrónico 2619-1660
<https://doi.org/10.31948/Biumar> pp. 63-76

R E V I S T A
BIUMAR
Vol. 8
No. 1

Association between body composition and physical fitness in adolescent soccer athletes

Abstract

Physical fitness and body composition are variables affected by physical inactivity or inadequate physical preparation processes in schools, which affect the health and performance of the athlete and increase the risk of disease due to the absence of trained professionals. Aim: To determine the body composition and physical fitness levels of soccer athletes in the city of Pasto. Methods: A descriptive correlational cross-sectional study was performed, using the Fitness Gram battery for physical fitness and bioimpedance for body composition. Results: With respect to height for age in males, a predominance in the adequate range is observed; females are at risk of stunting; for physical fitness, strength is in the healthy physical qualification zone, as well as flexibility. In conclusion, the vast majority are in good physical condition.

Keywords: Physical fitness, body composition, adolescents, sport

Associação entre composição corporal e aptidão física em adolescentes atletas de futebol

Resumo

A aptidão física e a composição corporal são variáveis afetadas pela inatividade física ou por processos inadequados de preparação física nas escolas, que afetam a saúde e o desempenho do atleta e aumentam o risco de doenças devido à ausência de profissionais treinados. Objetivo: determinar a composição corporal e os níveis de aptidão física de atletas de futebol da cidade de Pasto. Métodos: foi realizado um estudo descritivo correlacional de corte transversal, utilizando a bateria Fitness Gram para aptidão física e bioimpedância para composição corporal. Resultados: com relação à altura para a idade no sexo masculino, observa-se uma predominância na faixa adequada; as mulheres correm o risco de sofrer de raquitismo; quanto à aptidão física, a força está na zona de qualificação física saudável, assim como a flexibilidade. Em conclusão, a grande maioria está em boas condições físicas.

Palavras-chave: aptidão física, composição corporal, adolescentes, esporte

Introducción

Los futbolistas con déficit en el desarrollo de aptitud física no desarrollan un buen desempeño en las destrezas y técnicas que requiere este deporte, volviéndose más vulnerables a la aparición de lesiones frecuentes, asociadas a causas extrínsecas e intrínsecas como el sobreuso de las estructuras, el mal uso del calzado, la indumentaria inapropiada, que provocan impacto nocivo directo en el sistema músculo esquelético, causando lesiones que van a impedir un rendimiento efectivo, como mencionan Martínez y Zambrano (2018). Una mala aptitud física afecta el rendimiento del deportista, disminuyendo la elasticidad, movilidad articular, habilidad y capacidad de reacción ante un gesto deportivo, exponiendo a diferentes lesiones, entre las cuales, las más comunes son: lesión de ligamento cruzado anterior, fractura de la eminencia tibial, lesiones meniscales traumáticas, inestabilidad femoropatelar, fractura, avulsión del polo inferior de la rótula, esguince de tobillo, luxaciones y lesiones por sobrecarga (Giménez y De Bergua, 2021).

Conocer el porcentaje de masa grasa corporal es una preocupación constante por parte de preparadores físicos, entrenadores y deportistas, ya que los niveles altos se asocian a una reducción del rendimiento deportivo, que afecta negativamente la velocidad, el equilibrio, la capacidad de resistencia, la agilidad y la habilidad para saltar.

Por tanto, como relaciona Torres (2019), la aptitud física y la composición corporal son dos variables que se ven afectadas por la inactividad física, que impide un adecuado trabajo muscular, aumentando el riesgo de presentación de enfermedades metabólicas, cardiovasculares, diabetes e hipertensión en edades avanzadas; por tales razones, existiría un riesgo de aumento de tasas de morbilidad y mortalidad. Se puede afirmar entonces, que los bajos niveles en la aptitud física y una inadecuada composición corporal, asociados a inactividad física o procesos inadecuados de preparación física, pueden afectar la salud y el rendimiento del deportista, provocando principalmente lesiones deportivas, asociadas a la presencia de alteraciones del estado nutricional, encontrando con mayor frecuencia la presencia de sobrepeso y obesidad, viéndose afectado el índice de masa corporal, afectando subsecuentemente, las cualidades físicas del deportista (Carrillo, 2015).

En Colombia, en un estudio realizado por Villaquirán et al. (2016) en el departamento del Cauca en las ligas deportivas, encontraron como principal resultado, la incidencia de las lesiones durante seis trimestres de entrenamiento y competencia, teniendo que el deporte que más lesiones presentó fue el bádminton con el 100 % de lesionados, seguido por el judo con el 13,8 % (32, de los 231 deportistas), el fútbol con 12,1 % (28/231). Un 60,6 % (140/231) de las lesiones deportivas se debe a sobrecarga del tejido, ocupando las tendinopatías el primer lugar de incidencia y, las lesiones ligamentosas con el 50,6 %. También se registró que la zona de la lesión deportiva de mayor incidencia se presentó en los miembros inferiores con el 47,6 % (110/231), siendo las estructuras más afectadas, la rodilla con un 26 % (60/231), el tobillo con un 16 % (37/231) y, el muslo con un 12,6 % (29/231).

Por otra parte, como mencionan Carrera y Bedoya (2013), en las escuelas de fútbol han descuidado el tema de la contratación de entrenadores deportivos, a cambio de personas que carecen de educación en este sentido, quienes lo hacen desde el empirismo, sin formación académica; esto ha generado un gran desconocimiento de los métodos de entrenamiento deportivo que debería usarse para mejorar el

nivel de los niños, afectando directamente su desarrollo técnico deportivo. Según López (2014), el desconocimiento de los métodos de entrenamiento deportivo en el desarrollo de la preparación física afecta directa e indirectamente el desarrollo de la condición física y de la condición técnico deportiva de los deportistas. El empleo exagerado de actividad física, sobrecarga en los entrenamientos, el total descuido del desarrollo de habilidades, destrezas y cualidades físicas que el deportista debe poseer, son una importante causa de lesiones, que dejan al deportista al margen de futuras competiciones.

Después de haber analizado la necesidad de realizar investigación en deportistas adolescentes de la ciudad de Pasto, se planteó un objetivo general con el cual se buscó determinar la composición corporal y el nivel de aptitud física en deportistas de fútbol y, partiendo de lo macro, se implementó unos objetivos específicos: caracterizar socio demográficamente a la población, identificar la composición corporal mediante el estado nutricional y porcentaje grasa, establecer la aptitud física con la batería Fitness Gram y, comprobar la posible asociación entre las variables de sexo biológico con el estado nutricional, el porcentaje grasa con IMC y la capacidad aeróbica.

Se partió de estudios que fomentaron la elaboración de la presente investigación, ya que a nivel regional no hay suficiente evidencia de las variables que fueron investigadas. A nivel regional, se identificó el estudio de Muñoz et al. (2021), el cual analizó la composición corporal medida por el porcentaje grasa, muscular y óseo en hombres y mujeres deportistas de la Universidad Mariana de la ciudad de Pasto, contrastando los datos con estudios preexistentes en poblaciones semejantes, encontrando que los hombres tienen un mejor desempeño en variables como el porcentaje grasa, mientras que no hubo diferencias muy marcadas en el porcentaje muscular y óseo. Estos hallazgos pueden ser contrastados con los datos de este estudio, al hacer la asociación de las variables de composición corporal con la variable género.

La adolescencia es una etapa importante en el desarrollo, en la cual surgen cambios de acuerdo con el contexto social y de salud. Teniendo como base el modelo biopsicosocial (factores psicológicos, biológicos, sociales), una adecuada composición corporal y aptitud física denotan hábitos de vida saludable y, por ende, el incremento de las capacidades físicas, trabajo y un óptimo estado de salud, situaciones que van a tener influencia en la adultez. Todo movimiento que realiza el adolescente

podría considerarse como actividad física; si este lleva una vida activa, disminuye el riesgo de obesidad y sobrepeso, mejorando la condición física y la capacidad aeróbica; por tanto, habrá un equilibrio fisiológico, previniendo afecciones como la fatiga periférica, central y, la aparición de lesiones propias de los tejidos conectivos (Calvo et al., 2020).

Torres (2019) menciona que la evaluación de la composición corporal y el componente de la aptitud física es un aspecto fundamental de la valoración funcional del cuerpo humano, que permite clasificar a una persona desde la parte de la salud y el rendimiento. Al realizar la evaluación de la composición corporal, se obtuvo indicadores que ayudarán en la prevención y tratamiento de factores de riesgo y enfermedades metabólicas y, trastornos de crecimiento, lo cual posibilita la monitorización de problemas de desnutrición. El aumento de los niveles de una buena aptitud física en la infancia y la adolescencia reduce los problemas de obesidad y, genera un impacto positivo en la composición corporal. En consecuencia, es relevante incorporar el ejercicio en el diario vivir, para contribuir a la prevención de patologías que puedan afectar en un futuro y, con ello, mejorar la calidad de vida con el pasar de los años (Calvo et al., 2020).

Metodología

El paradigma del presente estudio fue de tipo cuantitativo, ya que se hizo la recolección de datos medibles de los deportistas de fútbol adolescentes para, posteriormente, analizar los resultados utilizando métodos matemáticos cuantificables y medibles estadísticamente (Hernández et al., 2014). El estudio se enmarcó en el enfoque empírico analítico; representó un proceso secuencial y probatorio basado en la experiencia, el cual partió de una idea que se fue acordando cada vez y, una vez delimitada, permitió construir los objetivos y la pregunta de investigación, llevando a una revisión de la literatura, para la elaboración de marco teórico.

El estudio fue descriptivo correlacional de corte transversal (Hernández et al., 2014), dado que tuvo como fin, identificar la composición corporal y establecer la aptitud física en deportistas adolescentes de fútbol de la ciudad de Pasto en un momento determinado, con una única obtención de información dentro del tiempo establecido por

los investigadores y, con la finalidad de describir los hallazgos encontrados y establecer posibles asociaciones entre las variables de interés.

En cuanto a las técnicas, la investigación se realizó con fuente primaria; se tuvo como fuente de información, a los deportistas de las escuelas de fútbol en Pasto 2022: Escuela Heraldo Romero Sánchez FC, Escuela Jaguares Fútbol Club y Escuela Estudiantes FC Pasto, que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos por los investigadores.

Se dio utilidad a diferentes instrumentos según la necesidad de cada objetivo; entre ellos, encuesta estructurada por investigadores, base de datos DANE, Antropometría, Tabla de percentiles del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, báscula de bioimpedancia y, la batería Fitness Gram.

Para el procedimiento de análisis y tratamiento de la información, se efectuó un estudio tipo censo, que abarcó la totalidad de la población que cumplió con los criterios de inclusión: deportistas con firma de consentimiento informado para mayores de edad, asentimiento informado de los dos padres de familia y, pertenecer a las escuelas de formación en el año 2022 (estar inscrito). En cuanto a los criterios de exclusión: deportistas que presenten lesión aguda de tipo músculo esquelético o cardiovascular y, deportistas que no residan en la ciudad de Pasto.

Las variables de estudio fueron analizadas utilizando el software SPSS versión 21; inicialmente, se aplicó la prueba estadística Kolmogorov Smirnov, porque se trabajó con una muestra mayor a 50 deportistas; esta permitió identificar la normalidad de las variables cuantitativas en cuanto a su distribución. En estas variables se procedió a realizar un análisis univariado, cuyos resultados fueron expresados en frecuencias y porcentajes, además de incluir su distribución; para aquellas que presentaron normalidad, los resultados de media (M) y desviación estándar (DS) y para aquellas que presentaron no normalidad, valores expresados en mediana (m), rango intercuartílico (RIQ), valores mínimos y máximos; para las variables cualitativas, sus resultados fueron en frecuencias y porcentajes.

La población estuvo comprendida por deportistas de las diferentes escuelas de fútbol de la ciudad de Pasto, ya mencionadas, para una población total de 92 deportistas.

Resultados

Análisis del primer objetivo

Tabla 1

Características sociodemográficas de la población de deportistas de fútbol, en la ciudad de Pasto

		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Mujer	21	22,8
	Hombre	71	77,2
	Total	92	100
Edad	12	5	5,4
	13	27	29,3
	14	24	26,1
	15	19	20,7
	16	7	7,6
	17	6	6,5
	18	4	4,3
	Total	92	100
	Estrato socioeconómico	Bajo- Bajo	9
Bajo		25	27,2
Medio Bajo		27	29,3
Medio		26	28,3
Medio Alto		5	5,4
Total		92	100
Lugar de residencia	Rural	16	17,4
	Urbano	76	82,6
	Total	92	100

En la Tabla 1 se puede observar las características sociodemográficas, encontrando que su distribución, según sexo, para género masculino, fue de $n = 71$, que correspondió al 77,2 % de los deportistas, mientras que el género femenino $n = 21$, estuvo representado por el 22,8 %. En cuanto a edad, se obtuvo una m de 14 años, con un RIQ de 6 y un valor mínimo de 12 años y máximo de 18 años; la edad de 13 años $n = 27$ representó al 29,3 % de los deportistas evaluados, mientras que la edad de 14 años $n = 24$ correspondió al 26,1 %; la edad de 18 años, $n = 4$, representó al 4,3 % del total de deportistas. En cuanto al estrato socioeconómico, se encontró que su distribución según estrato medio bajo fue de $n = 27$, que perteneció al 29,3 %, mientras que el estrato medio $n = 26$, refirió el 28,3 %. Referente al lugar de residencia, la distribución del sector urbano $n = 76$, equivalió al 82,6 %, en tanto que el sector rural $n = 16$ concernió al 17,4 %.

Análisis del segundo objetivo

Tabla 2

Composición corporal mediante el estado nutricional y porcentaje graso en deportistas de fútbol, en la ciudad de Pasto

Variable	Peso
Mediana (m)	53,00
Rango Intercuartílico (RQI)	63,10
Valor mínimo	35,00
Valor máximo	98,10

En la Tabla 2 se puede observar que en la variable 'Peso' se identificó una m de 53 kgs, con un rango intercuartílico de 63,10, un valor mínimo de 35 kg y un máximo de 98,10 kg.

Se realizó una prueba de distribución de normalidad con Kolmogorov Smirnov para variables cuantitativas, que determina que un $p > 0,05$ demostró normalidad en la distribución de las variables, mientras que un $p < 0,05$ fija su no normalidad. En estas variables se procedió a realizar un análisis univariado, cuyos resultados fueron expresados en frecuencias y porcentajes, además de incluir su distribución; para aquellas que presentaron normalidad, los resultados de M y DS y, para aquellas que evidenciaron no normalidad, valores expresados en m, RIQ, valores mínimos y máximos.

Se apreció que las variables cuantitativas talla, IMC y porcentaje graso distribuyen con normalidad, arrojando valores superiores al valor de referencia $p > 0,05$. (talla $p > 0,200$, IMC $p > 0,200$, porcentaje graso $p > 0,052$). La edad y el peso mostraron un $p < 0,05$, determinando que no hubo normalidad en su distribución (Edad $p < 0,000$, Peso $p < 0,023$).

Para composición corporal, las variables cuantitativas con distribución normal como talla e índice de masa corporal, arrojaron los siguientes valores: para talla se identificó una M de 1,61 cm, con una DS de $\pm 0,081$; para el IMC se encontró que la M correspondió a 20,33 kg/cm², con una DS de $\pm 2,77$ kg/cm² y, finalmente, para el porcentaje graso se identificó una M de 15,07 y una DS $\pm 6,33$.

Tabla 3

Composición corporal variables cualitativas

	Sexo		
	Hombres	Mujeres	
Talla para la edad	Talla adecuada para la edad (≥ -1)	57 (62 %)	10 (11 %)
	Riesgo de retraso en talla (≥ -2 a < -1)	12 (13 %)	11 (12 %)
	Talla baja para la edad (< -2)	2 (2 %)	0 (0 %)
	Total	92 (100 %)	
IMC para la edad	Obesidad ($> +2$)	1 (1 %)	2 (2 %)
	Sobrepeso ($> +1$ a $\leq +2$)	11 (12 %)	3 (3 %)
	Adecuado para la edad (≥ -1 a $\leq +2$)	51 (56 %)	16 (17 %)
	Riesgo de delgadez (≥ -2 a < -1)	7 (8 %)	0 (0 %)
	Delgadez (< -2)	1 (1 %)	0 (0 %)
	Total	92 (100 %)	

Nota. Para la variable 'Talla para la edad', en deportistas hombres, n= 57 que representa el 62 %, estaban en talla adecuada para la edad; para mujeres, n =11 concernió al 12 %; se ubicaban en riesgo de retraso en talla. En cuanto a la variable IMC para la edad en hombres, se encontró n =51, que perteneció al 56 % y en mujeres n= 16, que representó el 17 %, estaban en un IMC adecuado para la edad.

Análisis del tercer objetivo

Aptitud física evaluada con la batería Fitness Gram en deportistas de fútbol, en la ciudad de Pasto.

Tabla 4

Capacidad aeróbica y composición corporal clasificación Fitness Gram

Capacidad aeróbica		Hombres	Mujeres
Capacidad aeróbica	Zona de condición física saludable	66 (72 %)	16 (18 %)
	Necesita mejorar	4 (4 %)	4 (4 %)
	Necesita mejorar riesgo para la salud	1 (1 %)	1 (1 %)
	Total	92 (100%)	
Composición corporal		Hombres	Mujeres
Composición corporal Fitness Gram	Zona de condición física saludable	66 (72 %)	19(21 %)
	Necesita mejorar	3(3 %)	2 (2 %)
	Necesita mejorar riesgo para la salud	2 (2 %)	0 (0 %)
	Total	92 (100 %)	

En la Tabla 4 se puede observar las capacidades evaluadas para determinar el nivel de aptitud física, encontrando que su distribución según la clasificación de capacidad aeróbica y género fue de n = 66, que correspondió al 72 % para los hombres; y, para las mujeres n = 16, representado por el 18 % que se ubicaron en zona de condición física saludable. En cuanto a composición corporal, se observó que su distribución para el sexo masculino fue de n= 66, que correspondió al 72 %, mientras que en mujeres fue de n=19, perteneciendo al 21 %, que estaban en zona de condición física saludable.

Tabla 5

Tabla de fuerza de resistencia muscular y flexibilidad con Fitness Gram

		Sexo	
		Hombres	Mujeres
Fuerza de resistencia de abdominales clasificación	Zona Condición física saludable	69 (75 %)	75 (22 %)
	Necesita mejorar	2 (2 %)	1 (1 %)
	Total	92 (100 %)	
Fuerza de resistencia tren superior clasificación	Zona de condición física saludable	41 (45 %)	11 (12 %)
	Necesita mejorar	30 (33 %)	10 (10 %)
	Total	92 (100 %)	

Fuerza flexibilidad de extensión tronco clasificación	Zona de condición física saludable	
	Hombres	Mujeres
	56 (61 %)	21 (23 %)
	Necesita mejorar	
	15 (16 %)	0 (0 %)
	Total	
	92 (100 %)	
Flexibilidad miembro superior clasificación	Sexo	
	Hombres	Mujeres
	32 (35 %)	6 (7 %)
	Necesita mejorar	
	39 (42 %)	15 (16 %)
	Total	
	92 (100 %)	
Flexibilidad miembro inferior clasificación	Sexo	
	Hombres	Mujeres
	56 (61 %)	18 (20 %)
	Necesita mejorar	
	15 (16 %)	3 (3 %)
	Total	
	92 (100 %)	

Para la Tabla 5, en la evaluación de fuerza de resistencia de abdominales, la distribución para hombres fue de $n = 69$, que perteneció al 75 %, y para las mujeres $n = 20$, correspondiente al 22 %. En cuanto a fuerza de resistencia del tren superior parte superior en hombres, se observó que $n = 41$, que equivale al 45 %, y en mujeres $n = 11$, que refiere al 12,0 %. En cuanto a fuerza flexibilidad de extensión de tronco, para hombres fue de $n=56$, que correspondió al 61 % y para mujeres $n=21$, que equivalió al 23 %, que pertenecen a la zona de condición física saludable. En cuanto a flexibilidad de miembro superior en hombres, se apreció que $n = 39$, perteneció al 42, que necesita mejorar, mientras que en flexibilidad para miembro inferior en hombres $n = 56$ refirió al 61 %, en zona de condición física saludable. La flexibilidad de miembro superior para mujeres $n = 15$ equivalió al 16 % que necesita mejorar, mientras que la flexibilidad de miembro inferior $n = 18$ refirió que el 20 % se encontraba en zona de condición física saludable.

Tabla 6

Asociación entre variables

Variables	P valor
Sexo* Talla para la edad	0,004
Sexo* Porcentaje graso	0,000
Sexo* Capacidad aeróbica	0,095
Talla para la edad* Porcentaje graso	0,003
Porcentaje graso* IMC para la edad	0,000
Porcentaje graso* IMC según Fitness Gram	0,000
Porcentaje graso* Capacidad aeróbica	0,511

Para la asociación entre sexo con talla para la edad, sexo con porcentaje graso, talla para la edad con porcentaje graso, porcentaje graso con IMC para la edad e IMC según Fitness Gram, se determinó un $p =$ valor menor a 0.005, lo que indica que existe una asociación estadísticamente significativa entre estas variables, debido a lo cual se acepta la hipótesis alterna.

Por otro lado, la asociación entre las variables de sexo con capacidad aeróbica y, porcentaje graso con capacidad aeróbica, establecieron un $p =$ valor mayor a 0.005, lo que significa que no existe una p valor estadísticamente significativa; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo, determinar el nivel de aptitud física y la composición corporal en deportistas adolescentes de fútbol en la ciudad de Pasto en el año 2023. Respecto a la caracterización sociodemográfica, en cuanto a la variable de sexo de los deportistas, se obtuvo que hay una mayor representación del sexo biológico hombres que practican fútbol. Estudios similares como el de Pérez y Rodríguez (2021) establecen que, el 95,79 % de los futbolistas en la región de Murcia, España, eran de sexo biológico hombres, contrario al estudio de Olmedilla et al. (2021), el cual tomó una población diversa de jugadores juveniles de fútbol y determinó que el 53,2 % era de sexo biológico mujeres, lo cual lleva a concluir que existe una marcada tendencia a que el género masculino predomine en la práctica del fútbol juvenil.

Sobre la variable talla, la estatura promedio de este estudio fue de 161 cm; por consiguiente, los deportistas hombres están en el rango adecuado para la edad, mientras que las mujeres se ubicaron mayoritariamente en riesgo de retraso. Ramírez (2018), por su parte, evidenció que la talla muestra variación en los datos, mostrando un incremento hasta los 13 años; a partir de esta edad, los datos son similares, revelando la mayor talla a los 16 años con $1.60 \pm 2,0$ cm, seguido de 13 y 14 años con $1.55 \pm 6,4-4,7$ cm. Sin embargo, en el estudio de Salazar (2019) se observa que la talla en deportistas peruanos obtuvo una estatura promedio de 173.9 cm que se comparó con estudios nacionales realizado por Cáceres (2015) donde la estatura promedio fue de 174 cm. pero cabe resaltar que dicho estudio fue realizado en deportistas de 12 a 15 años de edad, encontrando resultados con normalidad en cuanto al Nivel de aptitud física y composición corporal. Al respecto, Salazar (2019) infiere que la estatura de los deportistas tiene variación debido a la edad o el lugar de procedencia. Las diferentes opiniones de los autores indican una marcada tendencia a no utilizar los análisis de estado nutricional de talla para la edad en poblaciones de deportistas adolescentes, lo cual dificulta la realización de procesos investigativos en esta población.

Con relación a la composición corporal, mediante el estado nutricional y porcentaje graso en los deportistas, se encontró que el porcentaje graso se identificó con una M de 15,07 y una DS $\pm 6,33$. Ramírez (2018) analizó 146 datos en total de los semilleros deportivos del municipio de Tocancipá; en cuanto a porcentaje graso de acuerdo con la

edad en niños, presentó disminución de los datos, iniciando en 20,0 DS $\pm 7,8$ % en 9 años y terminando con 12,1 DS $\pm 2,5$ % en 17 años. Se puede evidenciar que, a medida que pasan los años hay un aumento de peso, pero no es de porcentaje graso, ya que este disminuye; en las niñas, este porcentaje muestra variación, teniendo las cifras más altas a los 14 años con 26,7 DS $\pm 1,8$ %, 13 años con 25,6 DS $\pm 4,8$ % y a los 10 años con 25,4 DS $\pm 5,2$ %, que va de acuerdo con el aumento del IMC.

Corvos et al. (2020) mencionan que la evaluación de la composición corporal (CC) está considerada como parte integral de la valoración del estado nutricional en diferentes campos de actuación, como la medicina, la antropología, las ciencias de la actividad física y el deporte, así como en el campo de la nutrición. Además, permite dar seguimiento con relación al crecimiento de los niños, el desarrollo y maduración de los adolescentes; por otro lado, permite analizar los cambios fisiológicos en la tercera edad, siendo también muy útil en el diagnóstico de algunas enfermedades de origen nutricional, así como modificaciones generadas a partir de la práctica de actividad física y el balance energético. La composición corporal ha sido relacionada siempre con un rendimiento óptimo, mientras un elevado porcentaje de grasa corporal puede afectar el rendimiento, como, por ejemplo, en un corredor de 100 m en donde se enfatiza en la masa muscular, disminuyendo la generación de potencia y velocidad. Una elevada masa muscular podría afectar también el rendimiento de un atleta de salto largo; un atleta de natación puede verse beneficiado en mantener un determinado nivel de grasa corporal para aumentar el índice de flotabilidad.

Al mismo tiempo, la aptitud física en el presente estudio, estableció la evaluación de fuerza tanto para hombres como para mujeres en los test de resistencia de abdominales, fuerza resistencia del tren superior parte superior y fuerza flexibilidad de extensión de tronco; se encontró un resultado de zona de condición física saludable, datos que se asemejan con los hallados en el estudio de Rodríguez et al. (2014) en la ciudad de Bogotá, con una población con características similares, donde se registró que la M de los datos recolectados en el test de fuerza abdominal y flexo extensión de codo de los deportistas se ubica en nivel excelente. De igual manera, en un estudio realizado por Castillo et al. (2023) en las divisiones menores de un equipo de fútbol en la ciudad de Bogotá, la variable fuerza resistencia de los brazos tuvo una calificación aceptable y, fuerza abdominal, una

calificación baja, lo que difiere respecto al presente estudio. Los jugadores de fútbol necesitan fuerza en la mayoría de sus grandes grupos musculares, siendo este un componente esencial de la práctica deportiva, sumado al hecho de que los músculos protegen y estabilizan las articulaciones; por tal razón, el entrenamiento de fuerza es vital en la prevención de lesiones y en su recurrencia. Según lo mencionado, la aptitud física depende de múltiples factores, siendo predominante el componente de la fuerza, el cual varía según las poblaciones, regiones y tipo de entrenamiento que hayan recibido los deportistas.

La flexibilidad de miembros superiores e inferiores de los deportistas hombres se encontraba en zona de condición física saludable. Las mujeres necesitan mejorar; en miembro inferior están en zona de condición física saludable. Con respecto a esto, Peraza et al. (2018) tomaron una población de deportistas, hombres y mujeres entre los 8 y 17 años; establecieron que, a los diez años estas presentan mayor flexibilidad con una diferencia de 21 cm con relación a los hombres y que, a los 15 años ambos sexos disminuyen la flexibilidad en 2 cm. Este estudio destaca que los deportes en conjunto, del cual hace parte el fútbol a la edad de 11 y 13 años, predomina la flexibilidad y que se marca aún más en las mujeres a la edad de 14 años, quienes tienen un mayor rango, punteando con 28 cm, mientras que los hombres presentan menor flexibilidad a los 15 años y a los 16 años exteriorizan mayor grado. Por otro lado, Villaquirán-Hurtado et al. (2019), en cuanto a flexibilidad, sugieren que el entrenamiento de la movilidad articular a diario puede ser beneficioso para la prevención de lesiones; por tanto, la flexibilidad de los músculos isquiosurales en el fútbol influye en gran medida en el rendimiento de actividades como el sprint, la agilidad, el salto y el pateo; también aluden que, la adecuada flexibilidad puede mejorar la eficiencia de la contracción muscular y la capacidad de salto en deportistas de fútbol. De igual manera, este ítem es utilizado para la evaluación y desarrollo de los procesos de prevención.

En la capacidad aeróbica se notó que los deportistas se hallan en un estado de condición física saludable. En el estudio de Yépez (2016), del total de deportistas analizados, el 94,2 % se encuentra dentro del rango óptimo para el consumo de oxígeno; si analizamos por género, se observa que el 96,9 % de las mujeres y el 90 % de los hombres se sitúa dentro de este rango óptimo. Esto exterioriza que los deportistas que practican fútbol tienden a presentar una

condición física saludable; por consiguiente, según López y Cuaspa (2018), “la resistencia aeróbica tiene un significado muy importante en el fútbol y su forma de implementarla en el entrenamiento, debido que tiene que conducir a un incremento fisiológico orientado hacia el rendimiento de los futbolistas” (p. 23). Los autores mencionan que el entrenamiento de la resistencia aeróbica tiene como objetivo básico procedimental, estructurar una base significativa que permita desarrollar con eficacia en la competencia, todas aquellas acciones técnicas y tácticas, con una gran capacidad de recuperación en la intensidad de las cargas, como conseguir una mejor tolerancia psíquica a los esfuerzos. La resistencia aeróbica, considerada como una de las cuatro capacidades físicas básicas, es particularmente, aquella que nos permite llevar a cabo un esfuerzo durante el mayor tiempo posible; se ha convertido en un tema de gran trascendencia dentro de la actividad física, ya que influye de manera positiva en la salud, en la práctica deportiva y, más aún, en la dinámica funcional del entrenamiento deportivo; además, se considera que esta capacidad básica condicional permite efectuar durante tiempo prolongado una actividad con una intensidad dada sin disminución de la eficiencia, puesto que conlleva mejorar las características metabólicas de los procesos energéticos y con ella, las modificaciones que son producidas en los sistemas cardiovascular y respiratorio.

Por otra parte, al analizar y discutir las asociaciones en la presente investigación, se pudo evidenciar los escasos estudios publicados, que asocian o correlacionan las variables de interés analizadas, lo cual lleva a determinar la importancia de generar más, que involucren este ejercicio estadístico que da más peso a los estudios y que sería de gran aporte en el área de las ciencias del deporte y la actividad física. Las variables de sexo con porcentaje graso tuvieron una asociación estadísticamente significativa; al respecto, Muñoz et al. (2021) determinaron que el sexo masculino se ubica en un rango excelente con respecto al sexo femenino, que se ubica en su mayoría en un rango normal y bueno; estos hallazgos son corroborados por Pinzón-Romero et al. (2020), quienes afirman que los hombres, por su composición corporal, tienen un mejor desempeño en esta variable, ubicándolos en rangos de excelente a bueno sobre el sexo en el deporte. Es primordial expresar que, en la adolescencia en los hombres, el proceso de maduración biológica está relacionado íntimamente con el desempeño físico, pero hay que denotar que esta maduración no es influida por el entrenamiento deportivo (Verdugo, 2015).

En cuanto a la asociación entre sexo con talla para la edad, talla para la edad con porcentaje grasa, porcentaje grasa con IMC para la edad e IMC según Fitness Gram, se determinó un $p =$ valor menor a 0.005, lo que indica que existe una asociación estadísticamente significativa entre estas variables. Sobre la talla para la edad con el porcentaje grasa, Vallenilla y Gamardo (2012) encontraron que el porcentaje de grasa mostró relación negativa con la edad; en lo concerniente al porcentaje de grasa y la edad, el mismo disminuyó en la medida que los sujetos eran mayores; este comportamiento implica aumento de la masa muscular conforme avanza el desarrollo biológico. La estatura y la composición corporal son variables relevantes en las evaluaciones antropométricas, las cuales deben ser comparadas con tablas de sexo y edad (Curilem et al., 2016), que sirven para conocer el desempeño motor. El estudio en el desempeño motor en niños y adolescentes es de mucha importancia para los investigadores en el área de la salud, en donde la mejora de la capacidad funcional está muy relacionada con la práctica de la actividad física regular. Para la aplicación de la táctica en los deportes colectivos, el trabajo en la preparación física es fundamental, en especial cuando los equipos son de alto rendimiento, observando siempre la diferencia entre el desempeño motor y las características morfológicas. Una mayor capacidad metabólica y un mayor tamaño corporal surge como consecuencia de una maduración biológica precoz; o sea, antes de los 13 años, con relación a los jóvenes de la misma edad cronológica, aunque en estas edades no varía con la pubertad (Arnaiz et al., 2014).

Para finalizar, la asociación entre porcentaje grasa con capacidad aeróbica estableció un $p =$ valor mayor a 0.005, lo que significa que no existe un p valor estadísticamente significativo. Hallazgos similares obtuvieron Cardenal y Quintero (2015) en donde el VO_{2max} se correlaciona negativamente con el porcentaje de grasa corporal y el índice de masa corporal. Asimismo, Abello et al. (2019), en el análisis exploratorio, encontraron que el porcentaje de grasa se correlaciona inversamente con el VO_{2max} , siendo esta correlación mayor entre el porcentaje de grasa y el VO_{2max} (-0,73). Por contrario, Tirado (2022) evidenció una relación significativa entre el %GC y VO_{2max} ($r = -0,551$). Carbajal y Terrones (2018) identificaron asociación entre el porcentaje de grasa con la prueba de capacidad aeróbica en la cual observaron que, a mayor porcentaje de grasa, menor rendimiento para efectuar la prueba de capacidad aeróbica. Todo esto lleva a analizar que los estudios difieren en cuanto a la relación y

esto se debe, probablemente, a que esta asociación está muy influenciada por otros factores como el nivel y calidad de preparación física, la calidad del entrenamiento deportivo de los jugadores, aspectos que no fueron tenidos en cuenta en el presente estudio. Tomando en cuenta el campo de la fisiología, en el fútbol hay situaciones aeróbicas y anaeróbicas, dadas por una diversidad de esfuerzos, muy marcados. Las actividades metabólicas con desgaste energético y los balances en hidratación y en electrolitos son prioritarios para tener un rendimiento adecuado (Weineck, 2005).

Conclusiones

El presente estudio concluyó que la gran mayoría de los deportistas adolescentes que practican fútbol en las escuelas de la ciudad de Pasto son de sexo biológico hombres, siendo esta diferencia muy marcada sobre las mujeres; esto se debe posiblemente a la marcada tendencia cultural y social a través de las décadas del siglo 20 y 21 sobre la tradición del rol activo del hombre en el fútbol; solo en los últimos años se denota una tendencia a ampliar el rol de las mujeres en este deporte.

Sobre la composición corporal según Fitness Gram, la gran mayoría de los deportistas está en condición física saludable, resultado de la práctica regular del entrenamiento deportivo, lo que resalta los beneficios fisiológicos del deporte sobre la adiposidad y otros componentes de la composición corporal.

Con respecto a la capacidad aeróbica en los deportistas, la gran mayoría de los futbolistas evidencia un nivel de condición física saludable, por lo cual estos resultados ilustran que la práctica regular del fútbol influye en el nivel de condición física beneficioso para la salud cardiopulmonar y vascular referente al aumento de la vascularización, la disminución de la resistencia vascular periférica y el aumento del volumen de eyección. En cuanto a los resultados de fuerza, se pudo determinar que tanto hombres como mujeres presentan un resultado de zona de condición física saludable, lo que favorece su práctica deportiva, además de los beneficios de poseer una mayor concentración mitocondrial y, con esto, la mejora de la oxigenación del organismo. Finalmente, en lo que atañe a flexibilidad, se puede inferir que los deportistas hombres presentan una condición física saludable tanto en miembros superiores como inferiores, mientras que las mujeres tienen falencias en esta parte, específicamente en miembros superiores, lo cual lleva el beneficio para

los hombres, de presentar menor riesgo de lesiones músculo tendinosas y, un riesgo moderado en las mujeres que debe abordarse.

Conflicto de interés

Los autores del estudio manifiestan no tener ningún conflicto de interés.

Responsabilidades éticas

Según el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993, en la clasificación del riesgo, se trabajó con un riesgo mínimo, ya que fue un estudio prospectivo que empleó el registro de datos a través de procedimientos comunes que incluyeron: pruebas físicas, entre las que se consideró: evaluación y aplicación de las pruebas de la batería Fitness Gram, utilización de báscula de bioimpedancia para el cálculo de peso y porcentaje graso; se registró IMC, con una población de futbolistas que, en su totalidad, son personas sanas, para lo cual no se atentó contra la condición actual de salud. Se respetó todos los principios y consideraciones éticas dados por el código de Helsinki y esta resolución. Se contó con el consentimiento informado debidamente diligenciado por parte de padres de familia o tutores de los participantes y, el asentimiento por parte de los menores.

Fuentes de financiación

El presente proyecto fue financiado con recursos propios.

Referencias

- Abello, G., Viviescas, A., Daza, C., Salas, E., Quigua, F. y Fonseca, A. (2019). Evaluación del VO₂max y composición corporal en futbolistas prejuveniles de fútbol en Santander. *Revista Peruana de ciencia de la actividad física y del deporte*, 6, 779-778. <https://doi.org/10.53820/rpcafd.v6i3.61>
- Arnaiz, P., Grob, F., Cavada, G., Domínguez, A., Bancalari, R., Cerda, V., Zamorano, J., Fernández, M. y García, H. (2018). La razón cintura estatura en escolares no varía con el género, la edad ni la maduración puberal. *Revista Médica de Chile*, 142, 574-578. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000500004>
- Calvo, A., Daza, J. y Gómez, E. (2020). *Teorías generales que explican el movimiento corporal humano*. Universidad Santiago de Cali.

Carbajal, O. y Terrones, Á. E. (2018). *Asociación entre porcentaje de grasa y rendimiento deportivo en deportistas universitarios de una universidad privada* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625123>. <https://doi.org/10.19083/tesis/625123>

Cardenal, J. y Quintero, E. (2015). *Evaluación del VO₂max y composición corporal en futbolistas prejuveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander* [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/900?show=full>

Carrera, A. y Bedoya, J. (2013). *Estudio de la metodología del entrenamiento para desarrollar las capacidades coordinativas en los niños de 7 a 9 años de las Escuelas de fútbol Alberto Spencer, La Jugada de Edison Méndez y el Juvenil Caleño de la Ciudad de Ibarra en el año 2012- 2013* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3349>

Carrillo, H. A. (2015). *Análisis comparativo de la composición corporal y la condición física en escolares deportistas y no deportistas de 10 a 16 años* [Tesis de maestría, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9491/7415-0510911.pdf?sequence=1>

Castillo, W., Soriano, S. y Rodríguez, I. (2023). Composición corporal y aptitud física en las divisiones menores de un equipo de fútbol profesional colombiano. *Revista Retos*, 48, 271-276. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.94838>

Corvos, C. A., Rangel, R. D. y Salazar, A. D. (2020). Concordancia entre dos ecuaciones para estimar el porcentaje de grasa corporal en deportistas universitarios de competición. *Nutrición clínica y Dietética hospitalaria*, 40(1), 127-132. <https://doi.org/10.12873/401corvos>

Curilem, C., Almagià, A., Rodríguez, F., Yuing, T., Berral, F., Martínez, C., Jorquera, C., Bahamondes, C, Soís, P., Cristi, C., Bruneau, J., Pinto, J. y Niedmann, L. (2016). Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutrición Hospitalaria*, 33, 734-738. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.285>

- Giménez, J. y Bergua, J. (2021). Lesiones deportivas en el adolescente. *Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia*, 9(3), 48-59.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- López, J. E. y Cuaspa, H. Y. (2018). *La resistencia aeróbica: base del rendimiento en el fútbol*. Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti.
- López, M. E. (2014). *Los métodos de entrenamiento deportivo en el desarrollo de la preparación física del fútbol en los alumnos del Instituto de Entrenadores Ingeniero Héctor Morales del Cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato] <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/6740>
- Martínez, J. y Zambrano, D. (2018). *Caracterización de lesiones en jugadores de fútbol en las categorías sub 19 y sub 20 de La Equidad Seguros* [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. <https://repositorio.usta.edu.co/handle/11634/10318?show=full>
- Muñoz, J., Polo, N., Herrera, M. y Villarreal, E. (2021). Condición física, composición corporal, insomnio y calidad de sueño en deportistas universitarios. *Revista Biumar*, 5, 44-58. <https://doi.org/10.31948/BIUMAR5-1-art5>
- Olmedilla, A., Cánovas, M., Olmedilla, B. y Ortega, E. (2021). Características psicológicas relevantes para el rendimiento deportivo: diferencias de género en fútbol juvenil. *Revista Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21, 127-137. <https://doi.org/10.6018/cpd.417711>
- Peraza, J., Castañeda, L., Zapata, D. y Sanjuanelo, D. (2018). Nivel de flexibilidad en deportistas en formación a través del test de sit and reach, Tocancipá, Cundinamarca. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 4, 5-18. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v4.n2.2018.552>
- Pérez, M. y Rodríguez, O. (2021). Análisis de la presencia de la mujer en el fútbol y fútbol sala de la CARM desde 2010 hasta la actualidad. *e-Motion, Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 17, 85-102. <https://dx.doi.org/10.33776/rev.%20e-motion.v0i17.5138>.
- Pinzón-Romero, S., Vidarte, J. A. y Sánchez, J. C. (2020). Effects of a proprioceptive physical exercise program on balance in young skaters aged between 11 to 15 years. *Archivos de Medicina del Deporte*, 36, 166-171.
- Ramírez, M. L. (2018). *Características antropométricas en deportistas en formación del municipio de Tocancipá* [Tesis de pregrado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA]. <https://acortar.link/BNnf7x>
- Resolución 8430 de 1993. (1993, 4 de octubre). Ministerio de Salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- Rodríguez, J., Quintero, L. y Sierra, G., (2014). *Caracterización de la fuerza resistencia en futbolistas de la categoría sub 17 en Bogotá* [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/3510>
- Salazar, W. (2019). *Perfil Cineantropométrico de futbolistas varones de 13 a 17 años en equipo de fútbol peruano de alto rendimiento - La Victoria* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34494>
- Tirado, A. (2022). *Estado nutricional y nivel de hidratación, y su relación con la potencia aeróbica en futbolistas adolescentes* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18347>
- Torres, P. (2019). *Análisis y relación entre perfiles de la aptitud muscular: adiposidad corporal y actividad física en adolescentes escolares de 14 y 15 años* [Tesis de especialidad, Universidad Nacional de la Plata]. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1780/te.1780.pdf>
- Vallenilla, M. J. y Gamardo, P. F. (2012). Potencia anaeróbica máxima en futbolistas de categorías menores del Distrito Capital. *EFD Deportes, Revista Digital*, 17(175).
- Verdugo, F. (2015). Biological maturation process and athletic performance. *Revista Chilena de Pediatría*, 86, 383-385. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.10.003>

- Villaquiran-Hurtado, A., Molano-Tobar, N. J., Portilla-Dorado, E. y Tello, A. (2020). Flexibilidad, equilibrio dinámico y estabilidad del Core para la prevención de lesiones en deportistas universitarios. *Universidad y Salud*, 22(2), 148-156. <https://doi.org/10.22267/rus.202202.186>
- Villaquirán, A. F., Portilla, E. y Vernaza, P. (2016). Caracterización de la lesión deportiva en atletas caucanos con proyección a Juegos Deportivos Nacionales. *Revista Universidad y Salud*, 18, 541-549. <http://dx.doi.org/10.22267/rus.161803.59>
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento Total* (Trad. Ramón Polledo). Editorial Paidotribo.
- Yépez, M. G. (2016). *Comparación de la capacidad aeróbica en adolescentes de las diferentes disciplinas deportivas del Colegio Mejía de Quito, durante el periodo enero–mayo 2015* [Tesis de especialización, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/29326>