

Perfil físico y antropométrico de deportistas amateur en el laboratorio de fisiología del SENA: estudio croos-sectional.

Physical and anthropometric profile of amateur athletes in the SENA physiology laboratory: croos-sectional study.

Recibido: 11/03/2024 - Aceptado: 06/06/2024 - Publicado 12/09/2024

Autores

Deiber Armando Pinzón Castro*

Responsable de la Gestión Técnica de Servicios Tecnológicos. Médico General. Especialista en Medicina Aplicada a la Actividad Física y el Deporte. Epidemiólogo Clínico.
Medellín- Colombia
dapinzon@sena.edu.co

Daniela Patiño Londoño

Personal Técnico de Servicios Tecnológicos. Fisioterapeuta. Especialista en Rehabilitación cardio Pulmonar.
Medellín- Colombia
dpatinol@sena.edu.co

José Dubán Quimbayo Bonilla

Personal Técnico de Servicios Tecnológicos. Licenciado en Educación Física deportes y Recreación.
Medellín- Colombia
jdquimbayo@sena.edu.co

***Autor de correspondencia**



RESUMEN

Introducción: El control biomédico del entrenamiento es esencial para deportistas y entrenadores, permitiendo seguir de cerca las respuestas individuales y colectivas a las cargas de entrenamiento. El estudio realizado por el Laboratorio de Fisiología del SENA, regional Antioquia, analizó la condición física de deportistas amateur de diversas disciplinas. Se evaluaron características antropométricas y perfiles físicos, lo que proporcionó información valiosa para entender las fortalezas y debilidades de cada deportista y disciplina. La utilización de equipos biomédicos especializados aseguró una base sólida para la investigación y ofreció recomendaciones para mejorar el entrenamiento y el rendimiento. Este estudio contribuyó al conocimiento en fisiología deportiva y benefició la preparación física de los deportistas evaluados.

Objetivo: Describir las características antropométricas y de la condición física de estos deportistas según su disciplina (pruebas de fuerza, potencia, resistencia muscular, composición corporal).

Resultados: La investigación caracterizó a 81 deportistas de diferentes ligas deportivas y equipos de representación del SENA regional Antioquia, con una mayoría de hombres (66) y un menor número de mujeres (15). Los deportistas pertenecían a varias disciplinas, como voleibol, natación, fútbol, fútbol, boxeo y baloncesto. Se analizaron diversas variables antropométricas y de rendimiento, como edad, peso, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal (%GC), masa grasa corporal (MGC), masa libre de grasa (MLG), tasa metabólica basal (TMB), entre otras. Se destacó una menor variabilidad en los valores antropométricos de los deportistas masculinos en comparación con las mujeres. Los deportistas de baloncesto mostraron ser los más jóvenes y potentes, mientras que los de natación tenían la mayor edad, con un IMC más alto y los menos potentes.

Conclusión: Estudio ofrece una visión detallada y comparativa de los perfiles antropométricos y fisiológicos de deportistas de diferentes disciplinas, destacando la importancia de considerar las características individuales y específicas de cada deporte al diseñar programas de evaluación y entrenamiento.

Palabras Claves: Condición física, valoración, antropometría, capacidades físicas, tecnologías de la actividad física, entrenamiento deportivo.

ABSTRACT

Introduction: Biomedical control of training is essential for athletes and coaches, allowing individual and collective responses to training loads to be closely monitored. The study carried out by the SENA Physiology Laboratory, regional Antioquia, analyzed the physical condition of amateur athletes from various disciplines. Anthropometric characteristics and physical profiles were evaluated, which provided valuable information to understand the strengths and weaknesses of each athlete and discipline. The use of specialized biomedical equipment ensured a solid foundation for research and offered recommendations to improve training and performance. This study contributed to knowledge in sports physiology and benefited the physical preparation of the athletes evaluated.

Objective: Describe the anthropometric characteristics and physical capabilities of these athletes according to their discipline (strength, power, muscular resistance, body composition tests).

Methods: Quantitative cross-sectional descriptive research. The sample included athletes of both sexes, training at least 2 times a week, without age restriction, who agreed to participate and did not perform strenuous physical activity 48 hours before the tests. Athletes with acute musculoskeletal injuries, recent surgeries or illnesses that affected their performance were excluded. Strict selection criteria were applied and specialized equipment was used, such as InBody to determine body composition and MicroGait to evaluate explosive strength and anaerobic endurance.

Results: The research characterized 81 athletes from different sports leagues and representative teams of the SENA regional Antioquia, with most men (66) and a smaller number of women (15). The athletes belonged to

various disciplines, such as volleyball, swimming, futsal, soccer, boxing, and basketball. Various anthropometric and performance variables were analyzed, such as age, weight, body mass index (BMI), body fat percentage (%BF), body fat mass (BFM), fat-free mass (FFM), basal metabolic rate (TMB), among others. A lower variability was highlighted in the anthropometric values of male athletes compared to women. The basketball athletes were shown to be the youngest and most powerful, while the swimming athletes were the oldest, with a higher BMI and the least powerful.

Conclusion: Study offers a detailed and comparative view of the anthropometric and physiological profiles of athletes from different disciplines, highlighting the importance of considering the individual and specific characteristics of each sport when designing evaluation and training programs.

Keywords: Physical condition, assessment, anthropometry, physical abilities, physical activity technologies, sports training.

INTRODUCCIÓN

El control biomédico del entrenamiento es importante tanto para deportistas como para entrenadores, ya que brinda una herramienta útil de seguimiento de las respuestas individuales y colectivas de los deportistas a las diferentes cargas a las que son sometidos según su periodización. Cada disciplina deportiva tiene unas características físicas y técnicas específicas respecto a las capacidades individuales de los deportistas que la practican, y al evaluar grupos de deportistas por deporte, es posible conocer cuál es la capacidad predominante en cada una de las modalidades deportivas evaluadas, y determinar cuál es el estado físico y técnico de los deportistas que fueron analizados, buscando identificar un perfil biofísico de los deportistas.

En el continuo esfuerzo por comprender y optimizar el rendimiento físico de los deportistas, el Laboratorio de Fisiología del SENA, regional Antioquia, inicio con la valoración de la condición física de deportistas amateur, incluyendo ambos sexos y diferentes modalidades deportivas (baloncesto, voleibol, natación, fútbol, boxeo), buscando realizar un análisis descriptivo de los resultados obtenidos en estas evaluaciones que incluyeron antropometría y los perfiles físicos de los deportistas pertenecientes a las disciplinas tenidas en cuenta, este enfoque permitió no solo identificar fortalezas o deficiencias individuales, sino también comprender el estado grupal de estas disciplinas.

La elección de las dimensiones a evaluar, como la fuerza, resistencia, composición corporal, se basó en la comprensión de que el rendimiento deportivo no es unidimensional, sino un conjunto complejo de habilidades y características físicas que interactúan entre sí de manera dinámica y además de la disponibilidad de equipos biomédicos en el laboratorio de fisiología. La utilización de equipos biomédicos especializados en la valoración física de estos deportistas garantiza una base sólida para la investigación cuantitativa y, al mismo tiempo, ofrece información valiosa que puede traducirse en recomendaciones concretas para el entrenamiento y la mejora en el rendimiento deportivo. Este estudio contribuyó al conocimiento científico y académico en el campo de la fisiología deportiva, e impacto positivo en la preparación física de estos deportistas. El objetivo principal de este estudio fue llevar a cabo una descripción de las características antropométricas y de las capacidades físicas de estos deportistas según su disciplina (pruebas de fuerza, potencia, resistencia muscular, composición corporal)(1-4).

MARCO TEÓRICO

El entrenamiento deportivo (ED) es un proceso planificado y sistemático del entrenamiento de un deportista que busca mejorar sus capacidades físicas y mentales, con el fin de optimizar su rendimiento físico, psicológico, técnico y táctico, comúnmente se usan principios científicos y metodologías validadas para



desarrollar estas capacidades, y de esta manera alcanzar los objetivos propuestos por el deportista y su grupo de entrenadores; logrando adaptaciones morfo-fisiológicas encaminadas a mejorar el rendimiento deportivo(1-5).

El ED tiene gran relevancia en los deportistas que buscan mejorar su rendimiento y su salud física, mediante la mejora de sus capacidades físicas condicionantes (fuerza, resistencia aeróbica, velocidad, flexibilidad) y no condicionantes (coordinación, equilibrio, orientación, reacción, agilidad)(1-3, 5, 6). Un programa de entrenamiento adecuado a las necesidades individuales del deportista logra optimizar diferentes características físicas, mejora a nivel muscular las características histológicas de la sarcómera y contribuye a que mejoren habilidades motrices como el equilibrio y la propiocepción, logrando una mayor estabilidad articular y corrigiendo desequilibrios musculares preexistentes, con lo anterior se impacta positivamente el riesgo de lesiones deportivas(7, 8). Diferentes disciplinas deportivas presentan características intermitentes respecto a la intensidad de la ejecución de algunos gestos técnicos (sprint, saltos, cambios de dirección, pateo...), muchas de estas acciones tienen un carácter repetitivo, donde la capacidad de utilizar una vía metabólica para la producción de energía, se ve influenciada por la interacción entre vías oxidativas y no oxidativas, procurando mantener un equilibrio energético que garantice el mantenimiento del rendimiento deportivo en competencia. Esto hace referencia a pausas formales que se presentan entre las diferentes jugadas del deporte, también llamadas "fases de ejercicio de baja intensidad" o "pausas no planificadas", los deportes intermitentes implican patrones irregulares de movimiento, donde los deportistas reaccionan a estímulos externos produciendo cambios de velocidad y dirección. Por lo anterior es importante conocer en los deportistas que practican deportes con estas características de intermitencia sus características físicas como la potencia, resistencia a la fuerza, capacidad de salto, tanto grupal como individualmente para idebtificar el rol del deportista y su perfil en competencia(1, 3, 4). Ahora bien, el ED con una adecuada periodización logra una mejoría en la salud mental de los deportistas, principalmente sobre estrés,

ansiedad y depresión, explicado por mecanismos neurobiológicos que producen cambios conductuales, mediante mejoras en las habilidades de autorregulación y autoeficacia. El entrenamiento mejora los sistemas neurobiológicos que intervienen en el aprendizaje adaptativo, así como también los procesos de control afectivo y cognitivo, lo que resulta en mejoras sinérgicas en la regulación de las respuestas cognitivas y afectivas (2, 3, 9, 10).

Las capacidades físicas en el ED son los componentes básicos que determinan la condición física de un deportista y por tanto son esenciales para obtener resultados positivos en su disciplina de interés, por ello para mejorar su rendimiento, el deportista debe enfatizar en el entrenamiento de estas capacidades. Las capacidades físicas básicas o condicionantes son: Resistencia, Fuerza, velocidad y movilidad. Las capacidades físicas no condicionantes son coordinación, equilibrio, agilidad y reacción(2, 3, 10). La importancia de la planificación en el ED radica en su capacidad de prever unos resultados y organizar de manera sistemática y estructurada unas acciones y recursos disponibles para dar respuesta a unas necesidades y objetivos reales, de un deportista o grupo de ellos, mediante el uso del conocimiento de la anatomía y fisiología para desarrollar sesiones de entrenamiento que incluyan aspectos tácticos, físicos y psicológicos del juego, según el calendario de competencias programado(3). Existen múltiples teorías del entrenamiento deportivo, donde se divide el entrenamiento en fases (preparatoria, competitiva y transitoria), cada una con objetivos específicos, basados en el concepto de adaptación mediante el cual se busca alcanzar la forma deportiva gracias al desarrollo de las capacidades físicas, la conservación y la pérdida (3, 4, 11). La planificación se fundamenta en la progresión constante de la carga, evitando el sobreentrenamiento, ya que las principales lesiones en los deportistas son debidas a la sobrecarga. Se resalta la importancia de ajustar el volumen y la intensidad de la carga de acuerdo con las capacidades individuales de los deportistas, manteniendo un equilibrio entre ambos para garantizar un progreso estable y evitar agotamientos excesivos (2, 3, 10, 12).

El ED genera diferentes adaptaciones en el cuerpo

humano que dependen del tipo de entrenamiento que esté llevando a cabo el deportista y la capacidad física que quiera potenciar(3, 4, 10, 13). El entrenamiento de la capacidad aeróbica provoca diferentes adaptaciones en el musculo, el metabolismo y en el sistema cardiopulmonar, con el fin de mejorar la capacidad de utilizar el oxígeno para la producción energética, logrando mejorar el tiempo que un deportista puede mantener un tipo de ejercicio, lo cual tendría un impacto positivo en su rendimiento(3, 10, 14, 15). También se debe tener claridad respecto a que este tipo de respuestas están altamente mediadas por el genotipo del deportista. En el musculo estriado, el entrenamiento aeróbico produce aumento del número de capilares por fibra muscular, además aumenta el número y tamaño de las mitocondrias, lo que tiene como fin mejorar el flujo sanguíneo a las células musculares y aumentar la superficie de intercambio de oxígeno, el aumento en el número de mitocondrias favorece el metabolismo energético celular mejorando la función del musculo, esto quiere decir que mejora la capacidad oxidativa de la célula y su habilidad para extraer y utilizar oxígeno(3, 10, 15). También se presentan adaptaciones en el sistema cardiovascular como son el aumento del plasma, lo que conlleva una hemodilución relativa y disminución en los niveles de hemoglobina, por este efecto aumenta el volumen sanguíneo total. En la función de corazón se encuentra aumento del volumen telediastólico, aumento del tamaño del ventrículo izquierdo, lo que produce una mejoría en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo durante el ejercicio, la frecuencia cardíaca en reposo disminuye por un aumento de la actividad parasimpática y una reducción de la actividad simpática, también se encuentra disminución de la presión arterial sistólica y diastólica (3, 16, 17).

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación de tipo descriptivo transversal cuantitativa (Cross-sectional), la población tenida en cuenta para este estudio fue los deportistas de clubes deportivos de los municipios que conforman el valle de aburra y sus municipios cercanos, durante el año 2023. La muestra fue a conveniencia y correspondió, a aquellos deportistas o clubes

deportivos que dieron respuesta a invitación directa para participar en las evaluaciones antropométricas y de la condición física de los deportistas, logrando evaluar 81 deportistas participantes de diferentes disciplinas deportivas (baloncesto, voleibol, natación, futbol, boxeo). Se incluyeron deportistas de ambos sexos que se encontraran entrenando mínimo 2 veces por semana, en un club deportivo o de manera independiente y que llevaran un proceso desde el inicio del 2023, que aceptaran participar en el estudio al firmar el consentimiento informado, sin restricción de edad. Se solicitó a los participantes no realizar actividad física extenuante en las 48 horas previas a las pruebas para garantizar resultados más precisos. Se excluyeron deportistas con lesiones agudas osteomusculares y cirugías en el último mes que le afectaran su rendimiento o sus entrenamientos, enfermedades que afectaran el rendimiento o pusieran en riesgo el deportista al realizar el protocolo de evaluación. El control de sesgos se llevó a cabo mediante la aplicación de forma estricta de los criterios de selección que se definieron para ingresar al estudio, se utilizaron instrumentos validados y calibrados, se capacito y estandarizo a los evaluadores en el manejo de los equipos biomédicos y en la aplicación de las pruebas, se realizó la descripción de la información obtenida teniendo en cuenta variables confusoras como el sexo y el tipo de disciplina deportiva. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el software estadístico IBM SPSS versión 25, donde se evaluaron las diferentes variables del perfil antropométrico y biomédico y fueron reportadas como medias y desviaciones estándar, teniendo en cuenta sexo y disciplina deportiva analizada. Esta investigación se realizó según las disposiciones que la República de Colombia tiene para la investigación en seres humanos, las cuales se encuentran en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud. Además, se tuvo en cuenta las consideraciones de la Declaración de Helsinki, la cual fue actualizada en 2013 en Fortaleza (Brasil) (Helsinki). El formato de Consentimiento Informado fue firmado por cada uno de los participantes o en su defecto por su representante legal.

Equipos especializados utilizados

InBody usado para determinar composición corporal:



dispositivo de análisis de composición corporal mediante impedancia bioeléctrica, reporta masa muscular (Kg), masa grasa (Kg), masa magra (Kg), peso (kg), Índice de Masa Corporal (IMC) (Kg/m²), Tasa Metabólica Basal (TMB)(Kcal). La evaluación fue llevada a cabo en las horas de la mañana, se dieron las siguientes recomendaciones a los participantes: 4 horas de ayuno, no haber realizado actividad física intensa 12 horas antes de la evaluación, no tener objetos metálicos durante la evaluación, el InBody es un equipo de bioimpedancia de cuatro puntos, se verifico un contacto adecuado de la persona con cada sensor de medición y se mantuvo una postura erguida durante la misma, manteniendo los brazos separados del tronco, los hombres se evaluaron en pantaloneta y las mujeres en pantaloneta y top; esta medición tiene una duración de 20 segundos, que es el tiempo que requiere el equipo para cuantificar la composición corporal y entregar el resultado. MicroGait: un dispositivo especializado, que cuenta con sensores de movimiento y cámaras, se utilizó para medir la fuerza explosiva y la resistencia anaeróbica de los deportistas. Esta prueba implicó movimientos rápidos y potentes para evaluar la capacidad de generar fuerza en cortos periodos de tiempo, se realizaron saltos libres, consecutivos durante 30 segundos, el equipo cuantifico número de saltos, altura de cada salto y tiempos de contacto, con lo cual proporciono la potencia específica de miembros inferiores de cada deportista. Torso Check: un dinamómetro de tronco que cuantifica fuerza isométrica de flexores anteriores y laterales, extensores y rotadores, el protocolo consiste en realizar fuerza máxima durante 10 segundos, contra los sensores inerciales del equipo para que él pueda calcular la fuerza aplicada.

RESULTADOS

Se efectuó la caracterización en 81 deportistas, pertenecientes a diferentes ligas deportivas y a los equipos de representación del SENA regional Antioquia a nivel nacional, 66 hombres Y 15 mujeres, distribuidos de la siguiente manera según el deporte al que pertenecían: VOLEIBOL: 19; NATACIÓN: 14; FUTSAL: 1; FUTBOL: 23; BOXEO: 2; BALONCESTO: 22; En la tabla 1. Se muestra la caracterización demográfica y deportiva

de los evaluados, estos resultados muestran que la edad promedio del total de los deportistas fue de 25,4 con desviación estándar (DE) (12,5) años, el 18,5% de los deportistas evaluados fueron mujeres, los deportistas presentaron un peso promedio de 67,7 Kg con DE 9,4 Kg, una talla promedio de 1,71 m con DE 0,09 m, el índice de masa corporal promedio de todos los deportistas evaluados fue 22,9 m/Kg con DE 2,7 m/kg, el porcentaje de grasa de los deportistas fue 18,4% con DE 8,5%; la cantidad promedio de proteínas fue de 19,9 Kg con DE 1,7 Kg, la masa grasa corporal fue de 13,4 Kg con DE 8,7 Kg; el nivel de grasa visceral promedio fue de 4; la masa libre de grasa fue de 55 Kg en promedio en el total de ellos deportistas con DE 9,2 Kg; la tasa metabólica basal promedio fue de 1557,6 con DE 195,7; el promedio de la masa musculoesquelética fue de 31 Kg con DE 5,5 Kg; en las pruebas de saltabilidad se encontró en promedio una altura de salto 30,2 cm con DE 8,4 cm, la energía total promedio de los deportistas fue 2425,4 J con DE 744,5 J; la energía específica del salto en los deportistas fue de 35,7 J/kg con DE 9,7 J/kg; la potencia específica de salto fue de 20,4 W/Kg con DE 5,4 W/Kg; la potencia total de los saltos en promedio de los deportistas fue de 1394,5 W con DE 464,9 W. No se calculó promedio de los resultados de la dinamometría de tronco debido a que en algunos de los días de las evaluaciones el equipo TORSO CHECK utilizado para la evaluación sufrió desperfectos y no pudieron ser evaluados 25 deportistas, lo que genera gran impacto en los resultados de esta evaluación. Se procederá más adelante a comentar los resultados individuales según cada disciplina deportiva.

Los resultados de los promedios de cada variable antropométrica, diferenciados por genero aparecen en la tabla 2. Donde podemos resaltar una menor variabilidad de los valores en los deportistas masculinos, además se observa que los hombres son en promedio 6,5 años menores que las mujeres evaluadas; los hombres en promedio presentaron mayor peso, talla y su correspondiente IMC, una mayor cantidad de agua corporal, respecto a la composición corporal, también se evidencia un menor porcentaje de grasa corporal en los hombres (15,7%), menos proteínas totales y menor masa grasa corporal.

Tabla 1. Caracterización demográfica y deportiva.

Variable	X ± DE
Edad (años)	25,4 (12,5)
Genero	(M = 66), (F = 15)
Peso (Kg)	67,5 (9,4)
Talla (m)	1,71 (0,09)
IMC (m/Kg ²)	22,9 (2,7)
%GC	18,4 (8,5)
PROTEINAS (Kg)	10,9 (1,7)
MASA GRASA CORPORAL (Kg)	13,4 (8,7)
NIVEL DE GRASA VICERAL	4 (3)
MASA LIBRE DE GRASA (Kg)	55 (9,2)
TASA METABOLICA BASAL (Kcal)	1557,6 (195,7)
MASA MUSCULOESQUELETICA (Kg)	31 (5,5)
ALTURA DE SALTO (cm)	30,2 (8,4)
ENERGIA TOTAL (J)	2425,4 (744,5)
ENERGIA ESPECIFICA (J/Kg)	35,7 (9,7)
POTENCIA ESPECIFICA (W/Kg)	20,4 (5,4)
POTENCIA TOTAL (w)	1394,5 (464,9)

Fuente: Elaboración propia.

Luego de este análisis se procedió a realizar los análisis por disciplina deportiva donde se muestran los resultados encontrados en la Tabla 3. Encontrando menor edad en los deportistas de baloncesto con una media de 19,2 años, mayor edad en los deportistas de natación con una media de 50,1 años; los deportistas de baloncesto, boxeo, futbol y voleibol presentaron un IMC normal manteniendo sus valores entre 22 y 23,1, solo los deportistas de natación presentaron un IMC alto, asociado a un % GC elevado. Los niveles de AC se encontraron normales para las cinco disciplinas deportivas, ya que sus valores de referencia se encuentran entre 36 L y 44,2 L.

Tabla 2. Caracterización demográfica y deportiva por género (Valores reportados en medias).

VARIABLES	EDAD		PESO		TALLA		IMC		AC		%GC		PROTEINAS		MGC		MLG		TMB		TMB	
Género	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Valores	30,8	24,3	58,7	69,8	1,57	1,75	23,7	22,7	29	43	31	15,5	7,9	7	19	12,1	40	58,3	1245	1630	1245	1630

Edad (años); Peso (Kg); Talla (m); IMC: Índice de masa corporal; AC: Agua Corporal (Litros); %GC: Porcentaje de grasa corporal; (Kg);MLG: Masa libre de grasa (Kg);TMB: Tasa metabólica basal (Kcal); Masa musculoesquelética (Kg).

Fuente: Elaboración propia.

Los valores de proteínas fueron normales para las cinco disciplinas deportivas tomando como referencia los valores entre 9 Kg y 12 Kg reportados por el equipo (IMBODY). Las MGC se encontró cerca al límite superior permitido por el equipo de bioimpedancia el cual es de 15 Kg. Se encontró menor TMB en los deportistas de natación, lo que a su vez correspondió con una menor MM.

Tabla 3. Caracterización antropométrica por deporte.

VARIABLES	EDAD	PESO	TALLA	IMC	AC	%GC	PROTEINAS	MGC	MLG	TMB	TMB
Baloncesto	19,2	71,4	1,79	22	44,3	13,5	12,1	13	60,9	1674	34,5
Boxeo	26	65,7	1,69	23	43,1	10,9	11,5	7,2	58,4	1637	33,5
Fútbol	21,5	63,7	1,69	22,1	38,7	17,8	10,4	11,4	52,8	1510	29,7
Natación	50,1	67,5	1,63	25,1	37	25,7	8,2	17	50,5	1461	27,4
Voleibol	19,6	68,5	1,76	23,1	39,4	20,3	10,7	14,2	53,4	1544	30,9

Edad (años); Peso (Kg); Talla (m); IMC: Índice de Masa Corporal; AC: Agua Corporal (Litros); %GC: Porcentaje de Grasa Corporal; MGC: Masa Grasa Corporal (Kg); MLG: Masa Libre de Grasa (Kg); TMB: Tasa Metabólica Basal (Kcal); Masa Musculoesquelética (Kg).

Fuente: Elaboración propia.



Los resultados encontrados al evaluar la potencia de estos deportistas están reportados en la tabla 4. Donde se observa que los deportistas más potentes evaluados en este estudio corresponden a baloncesto con una altura promedio de salto vertical de 35,5 cm, una potencia total promedio de 1737 vatios (w) y una potencia específica de 24,1 vatios por kilogramo (w/kg).

Tabla 4. Rendimiento deportivo.

VARIABLE	ALTURA DEL SALTO	POTENCIA TOTAL	POTENCIA ESPECIFICA
Baloncesto	35,5	1737	24,1
Boxeo	27,4	1328	20,1
Fútbol	32	1359	21,1
Natación	20,6	1033	14,8
Voleibol	28,5	1339	19,5

Fuente: Elaboración propia.

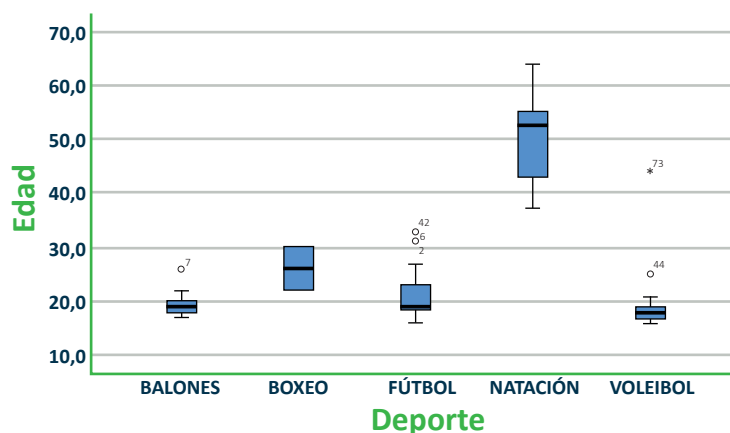
Aun cuando en el protocolo inicial de evaluación de los deportistas se incluyó el equipo TORSO CHECK, el cual es un dinamómetro de tronco, no se pudo realizar evaluación a los deportistas debido a daños técnicos en el funcionamiento del equipo, por lo cual no se reportan resultados con este.

DISCUSIÓN

Se encontró según los resultados de este estudio que los 81 deportistas evaluados presentaron un peso, una talla y un IMC, con diferencias según su disciplinas deportivas específicas, es de resaltar que los deportistas de mayor edad incluidos en este estudio fueron los pertenecientes a natación y en ellos se presentaron hallazgos como mayor porcentaje de grasa corporal, menor cantidad de masa muscular, incluso en las pruebas físicas de potencia, fueron los deportistas menos potentes de la muestra evaluada, lo anterior posiblemente explicado por variables como edad, nivel de condición física al momento de la evaluación y numero de sesiones de entrenamiento semana, ya que el volumen de entrenamiento y las cargas aplicadas al mismo pueden tener una implicación directa en los resultados encontrados(18, 19). También estos resultados pueden estar influenciados por el peso del

deportistas ya que se incluyeron deportistas con sobrepeso identificados tanto por el IMC como por su % GC que en mujeres debe ser menor a 25%(19, 20). Sin embargo, es bien sabido que en deportistas el IMC no es un adecuado marcado de sobrepeso u obesidad, debido a que ellos presentan masa muscular aumentada que puede generar confusión al evaluar este índice(20, 21). Se encontró 11 deportistas con sobrepeso por IMC, de los cuales 8 correspondían a natación. Se encontró diferencias significativas respecto a la edad de los deportistas de natación comparados con los otros deportes, grafica 1. Al comparar estos resultados con los obtenidos en estudios previos como los reportados por Bonilla (22), notamos como los %GC van desde 11,1 hasta 25,2, siendo superiores en mujeres. Se considera sobrepeso basados en %GP en mujeres valores superiores a 25% y en hombres valores superiores a 20%, se considera obesidad valores en mujeres superiores a 30% y en hombres superiores a 25%(6, 14, 21).

Grafica 1. Edad según disciplina deportiva.

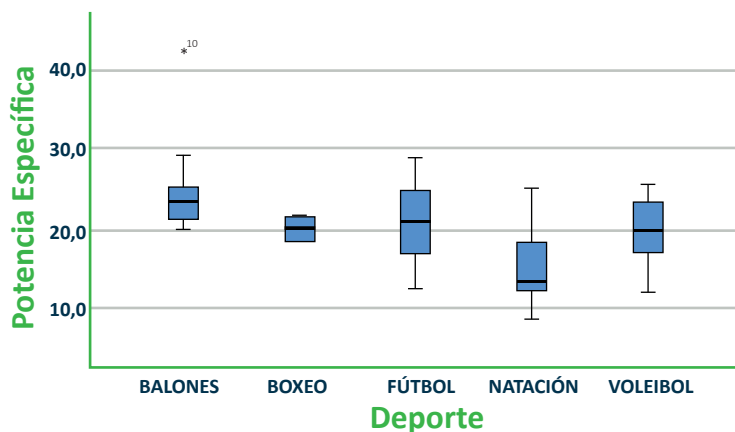


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de potencia de miembros inferiores (Grafica 2), muestran una mayor potencia en deportes que incluyen gestos repetitivos de soldabilidad y Sprint; y son las disciplinas deportivas que mostraron mayores resultados en este aspecto como son el futbol, baloncesto y voleibol. Estas diferencias pueden estar explicadas las características propias del deporte y el tipo de entrenamiento usado para mejorar estas capacidades lo que mejora el desarrollo de la masa muscular en miembros inferiores; mientras que, los atletas de natación trabajan fuerza explosiva y otros

grupos musculares que puede potenciar un desarrollo muscular más generalizado, según nuestros resultados los deportistas de baloncesto fueron los que tuvieron el mayor valor de salto vertical y una mayor potencia específica, los que menor salto y potencia específica presentaron fueron los deportistas de natación(11, 23, 24). Estos resultados se compararon con los reportados por Valenzuela (25), quien encontró valores de potencia pico en deportistas de elite según diferentes disciplinas deportivas de la siguiente manera: deportes de combate, mujeres 17,8–19,6 (W/Kg); hombres 22,1–25,6, lo cual contrasta con los deportistas evaluados en boxeo 20,1 (W/Kg) en promedio. Deportes de resistencia: mujeres 14,49–17,52 (W/Kg); hombres 17,0–20,2 (W/Kg), lo cual contrasta con los deportistas evaluados de baloncesto, fútbol, natación y voleibol donde encontramos potencias que entre 14,8 y 24,1 (W/Kg). Lo cual nos muestra que los deportistas evaluados, presentaron valores acordes con lo reportado en la bibliografía y que están siguiendo adecuados procesos de preparación y acondicionamiento físico (25).

Grafica 2. Potencia específica según deporte.



Fuente: Elaboración propia.

El rendimiento en este tipo de disciplinas deportivas depende de múltiples factores fisiológicos, biomecánicos, psicológicos y como interactúan cada uno de ellos en el deportista, no se debe pensar que una variable específica es la responsable del rendimiento del deportista, por lo enunciado anteriormente estas disciplinas deportivas requieren entrenamientos que produzcan mejoría en composición corporal, capacidades físicas, capacidad

de concentración, respuestas y manejo del estrés, habilidades motrices(11, 23, 24).

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que el perfil antropométrico de los deportistas es muy variado, pero que en general tiene adecuados %MM y %MG. Se observó mucha heterogeneidad en la muestra evaluada y ello puede explicar parcialmente los resultados, lo anterior debido al tipo de muestreo realizado (conveniencia) para la ejecución del proyecto de investigación. Los deportistas de baloncesto muestran la mayor potencia y altura de salto, mientras que los de natación muestran valores más bajos en estas variables, lo que está acorde a lo reportado en los estudios consultados, posiblemente influenciados por las características individuales de los deportistas y el tipo de entrenamiento específico de cada deporte. Se resalta que no es una muestra significativa de cada disciplina deportiva la que se tuvo en cuenta para el desarrollo de este proyecto, para próximas investigaciones, se debe procurar realizar un muestreo aleatorio de los deportistas a incluir. Es fundamental considerar la composición corporal para poder individualizar al deportista, se resalta la importancia de programas de entrenamiento integrales que aborden todos estos los aspectos clave del deportista para mejorar su rendimiento deportivo de manera efectiva y segura.

REFERENCIAS

1. Vigh-Larsen JF, Junge N, Cialdella-Kam L, Tomas R, Young L, Krstrup P, et al. Testing in Intermittent Sports-Importance for Training and Performance Optimization in Adult Athletes. *Medicine and science in sports and exercise*. 2024;56(8):1505-37.
2. Haugen T, Seiler S, Sandbakk O, Tonnessen E. The Training and Development of Elite Sprint Performance: an Integration of Scientific and Best Practice Literature. *Sports medicine - open*. 2019;5(1):44.
3. Kasper K. Sports Training Principles. *Current sports medicine reports*. 2019;18(4):95-6.



4. Impellizzeri FM, Jeffries AC, Weisman A, Coutts AJ, McCall A, McLaren SJ, et al. The 'training load' construct: Why it is appropriate and scientific. *Journal of science and medicine in sport*. 2022;25(5):445-8.
5. Oliveira R, Brito JP. Updating Exercise Testing Strategies and Exercise Prescription Protocols. *Healthcare*. 2024;12(9).
6. Slimani M, Nikolaidis PT. Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2019;59(1):141-63.
7. Tooth C, Gofflot A, Schwartz C, Croisier JL, Beudart C, Bruyere O, et al. Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. *Sports health*. 2020;12(5):478-87.
8. Emery CA, Pasanen K. Current trends in sport injury prevention. Best practice & research *Clinical rheumatology*. 2019;33(1):3-15.
9. Smith PJ, Merwin RM. The Role of Exercise in Management of Mental Health Disorders: An Integrative Review. *Annual review of medicine*. 2021;72:45-62.
10. Woods CT, McKeown I, Shuttleworth RJ, Davids K, Robertson S. Training programme designs in professional team sport: An ecological dynamics exemplar. *Human movement science*. 2019;66:318-26.
11. Beattie K, Kenny IC, Lyons M, Carson BP. The effect of strength training on performance in endurance athletes. *Sports medicine*. 2014;44(6):845-65.
12. Cunanan AJ, DeWeese BH, Wagle JP, Carroll KM, Sausaman R, Hornsby WG, 3rd, et al. The General Adaptation Syndrome: A Foundation for the Concept of Periodization. *Sports medicine*. 2018;48(4):787-97.
13. MacInnis MJ, Gibala MJ. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *The Journal of physiology*. 2017;595(9):2915-30.
14. Mezghani N, Ammar A, Boukhris O, Abid R, Hadadi A, Alzahrani TM, et al. The Impact of Exercise Training Intensity on Physiological Adaptations and Insulin Resistance in Women with Abdominal Obesity. *Healthcare*. 2022;10(12).
15. Egan B, Sharples AP. Molecular responses to acute exercise and their relevance for adaptations in skeletal muscle to exercise training. *Physiological reviews*. 2023;103(3):2057-170.
16. Atakan MM, Li Y, Kosar SN, Turnagol HH, Yan X. Evidence-Based Effects of High-Intensity Interval Training on Exercise Capacity and Health: A Review with Historical Perspective. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(13).
17. Mang ZA, Ducharme JB, Mermier C, Kravitz L, de Castro Magalhaes F, Amorim F. Aerobic Adaptations to Resistance Training: The Role of Time under Tension. *International journal of sports medicine*. 2022;43(10):829-39.
18. Wirth K, Keiner M, Fuhrmann S, Nimmerichter A, Haff GG. Strength Training in Swimming. *International journal of environmental research and public health*. 2022;19(9).
19. van Baak MA, Pramono A, Battista F, Beaulieu K, Blundell JE, Busetto L, et al. Effect of different types of regular exercise on physical fitness in adults with overweight or obesity: Systematic review and meta-analyses. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2021;22 Suppl 4(Suppl 4):e13239.
20. Campa F, Toselli S, Mazzilli M, Gobbo LA, Coratella G. Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. *Nutrients*. 2021;13(5).
21. Reale R, Burke LM, Cox GR, Slater G. Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *European journal of sport science*. 2020;20(2):147-56.
22. Bonilla DA, De Leon LG, Alexander-Cortez P, Odriozola-Martinez A, Herrera-Amante CA, Vargas-Molina S, et al. Simple anthropometry-based calculations to monitor body composition in athletes: Scoping review and reference values. *Nutrition and health*. 2022;28(1):95-109.
23. Hostrup M, Bangsbo J. Performance Adaptations to Intensified Training in Top-Level Football. *Sports medicine*. 2023;53(3):577-94.
24. Mann JB, Bird M, Signorile JF, Brechue WF, Mayhew JL. Prediction of Anaerobic Power From Standing

- Long Jump in NCAA Division IA Football Players. Journal of strength and conditioning research. 2021;35(6):1542-6.
25. Valenzuela PL, McGuigan M, Sanchez-Martinez G, Torrontegi E, Vazquez-Carrion J, Montalvo Z, et al. Reference power values for the jump squat exercise in elite athletes: A multicenter study. Journal of sports sciences. 2020;38(19):2273-8.