

Originales

PERFIL FISIOLÓGICO EN JUGADORES DE BALONCESTO

Mauricio E. Tauda^{a,*}, Eduardo J. Bravo^a, Felipe Suárez Rojas^a, Raúl Alejandro Alarcón Arredondo^a

^a Universidad Santo Tomás Valdivia, Valdivia, Chile.

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio es analizar y describir el perfil fisiológico de un grupo de jóvenes jugadores de baloncesto.

Materiales y métodos: a través de un muestro probabilístico aleatorio simple se seleccionaron 25 participantes del club deportivo Valdivia de baloncesto (edad; 19.32±5.4 años). Se sometieron a diferentes pruebas físicas para poder describir el estatus fisiológico individual, análisis del componente ventilatorio, VO₂max, test de Bosco, Perfil de fuerza; fuerza máxima dinámica (1Rm), Fuerza explosiva con carga, variables de resistencia general y flexibilidad.

Resultados: Los resultados de este estudio describen detalladamente el perfil fisiológico, bioquímico y de rendimiento de jugadores de baloncesto en fase de desarrollo y analizan su potencial de mejora. Al evaluar diferentes aspectos de la salud y el rendimiento atlético, podemos obtener una imagen más completa del estado físico y las áreas clave para dicha mejora.

Conclusiones: Estos hallazgos pueden ser útiles para orientar estrategias de entrenamiento y nutrición, así como para identificar áreas de mejora para elevar el rendimiento al nivel de los atletas de alto rendimiento internacional.

Palabras clave: Baloncesto; Nivel físico; Salud; Deporte; Entrenamiento.

PHYSIOLOGICAL PROFILE IN BASKETBALL PLAYERS

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to analyze and describe the physiological profile of a group of young basketball players.

Materials and Methods: Through a simple random probabilistic sampling, 25 participants were selected from the Valdivia basketball sports club (age; 19.32±5.4 years). They underwent various physical tests to describe the individual physiological status, ventilatory component analysis, VO₂max, Bosco test, Strength profile; maximum dynamic strength (1Rm), explosive strength with load, general resistance variables, and flexibility.

Results: The results of this study detail the physiological, biochemical, and performance profile of basketball players in the development phase and analyze their potential for improvement. By evaluating different aspects of health and athletic performance, we can obtain a more complete picture of the physical state and key areas for improvement.

Conclusions: These findings can be useful to guide training and nutrition strategies, as well as to identify areas for improvement to raise performance to the level of international high-performance athletes.

Keywords: Basketball; Physical level; Health; Sport; Training.

INTRODUCCIÓN

El baloncesto es un deporte acíclico, intermitente con oposición directa, y según las características del juego posee una alta demanda energética donde el jugador de baloncesto se caracteriza por poseer altos niveles de fuerza y sus distintas manifestaciones. Además, suele prevalecer un alto componente ventilatorio que sustenta la capacidad y potencia anaeróbica, además de la velocidad gestual y agilidad (1). Así mismo, las características morfológicas que diferencian a los jugadores de baloncesto de otros deportistas se encuentran la altura y la

* Autor de Correspondencia: Mauricio E. Tauda. Email: Mauro.tauda@gmail.com (Mauricio E. Tauda)

<https://doi.org/10.33155/ramd.v17i1-2.1167>

ISSN-e: 2172-5063/ © Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

talla corporal, siendo estos indicadores determinantes para el rendimiento en esta disciplina deportiva (2,3). Por lo tanto, la dificultad del desarrollo físico del jugador de baloncesto recae en que priman en gran medida las capacidades y habilidades físicas generales, bajo este escenario, el conocimiento de las demandas energéticas y el perfil fisiológico del jugador de baloncesto permitirá obtener información precisa de su condición funcional y determinar el tipo de entrenamiento y la intensidad de las cargas para mejorar rendimiento físico y técnico. En consecuencia, la valoración de la condición física es la base de la correcta programación del entrenamiento (4). Considerando que cada deporte tiene sus propias características fisiológicas, es necesario analizar el perfil fisiológico y las demandas específicas del deporte para adaptar y resolver de mejor manera la dinámica de prescripción del ejercicio físico (5,6). La dinámica intermitente del baloncesto presenta una gran exigencia respiratoria y metabólica (7). Así pues, diferentes estudios coinciden y reportan las demandas fisiológicas de los jugadores de baloncesto situándolos en una frecuencia cardíaca (FC) superior al 80% (160 -200 ppm) durante el 60% de su tiempo de juego efectivo y en una concentración de lactato que varía entre 2.5 - 6.5 Mmoles/l. De forma similar, se han descrito la distancia promedio recorrida por partido (7000 - 7500 metros), los esprints (40 - 100) y la velocidad promedio (16 Kph) (8-13). En consecuencia, son diferentes los factores que se deben considerar para el desarrollo físico del jugador de baloncesto, siendo principalmente el consumo máximo de oxígeno (VO₂max), que es una medida que refleja la capacidad de los sistemas circulatorio, cardíaco, muscular y metabólico para captar, transportar y utilizar el oxígeno durante la actividad física. Varios estudios han demostrado que el VO₂max es un indicador importante del rendimiento físico deportivo, permitiendo con su desarrollo en el baloncesto una buena capacidad de recuperación y posibilitando una elevada capacidad anaeróbica que es uno de los factores críticos en el rendimiento (14-16). En relación a la fuerza, es un atributo importante que influye en el rendimiento y que sustenta los patrones de movimiento y la intensidad durante el juego (17). La variabilidad de las manifestaciones representa un elemento importante a considerar, la fuerza de base que sustenta la coordinación intermuscular y posibilita una respuesta adecuada del sistema neuromuscular sustentada por la respuesta refleja (18,19). En concreto, el ciclo de estiramiento y acortamiento mejora la generación de energía durante las actividades dinámicas aumentando la velocidad de reacción, velocidad gestual y sobre todo la capacidad de salto (20). La fuerza máxima es un factor importante para desarrollar, el efecto directo del estímulo es el desarrollo de la coordinación inter e intramuscular, reclutamiento, que influye directamente en los patrones de velocidad (21). Aplicar mayores niveles de fuerza en situaciones que requieren de un tiempo de ejecución corto, lo permite un mayor impulso, tanto en la salida, como en el salto, siendo capaz de ejecutar ambas acciones a mayor velocidad (22, 23). La flexibilidad es otro elemento importante; su desarrollo en el baloncesto permite mejorar la elasticidad, los rangos de movimientos, pero sobre todo el estímulo regular y crónico permite aumentar la respuesta refleja mejorando la coordinación intermuscular, los patrones de movimiento y por lo tanto la eficacia mecánica. Todo ello influye de manera directa en la transmisión de fuerzas entre los elementos pasivos y elásticos del tejido muscular. Otros factores importantes como la composición corporal y las características antropométricas han sido correlacionados al rendimiento en el baloncesto (24,25). La altura, envergadura, porcentaje de grasa y masa muscular en rangos óptimos son elementos distintivos del baloncesto y que marcan la diferencia en el rendimiento tal como lo mencionan otros estudios (26, 27). El baloncesto, al requerir que los atletas ejecuten habilidades complejas en situaciones dinámicas, exige un equilibrio entre la recuperación aeróbica y la capacidad anaeróbica. Existen consensos en la literatura que resaltan la importancia crucial de la capacidad anaeróbica para el rendimiento efectivo en el baloncesto (28-30). Además, la optimización del rendimiento de

los jugadores se ve directamente influenciada por la comprensión específica del perfil fisiológico de los jugadores de baloncesto (24, 31). Por lo tanto, el objetivo central de este estudio es analizar y describir exhaustivamente el perfil fisiológico de un grupo de jóvenes jugadores de baloncesto.

MATERIALES Y METODOS

Muestra

El estudio, con enfoque cuantitativo y transversal, analiza a 25 jugadores hombres de baloncesto de Chile, seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple. Todos los participantes brindaron su consentimiento informado por escrito de manera voluntaria, luego de haber sido debidamente informados sobre los riesgos y beneficios de su participación en el estudio. Todas las acciones relacionadas con la protección de los datos y la participación de los sujetos en el estudio fueron previamente revisadas y aprobadas por el Comité de Ética de la Institución Universitaria Universidad Santo Tomás, según Resolución No 231366443/2023.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron jugadores de baloncesto residentes en la ciudad de Valdivia, con una edad mínima de 15 años, y activos en algún club de la ciudad, ya sea a nivel amateur o competitivo. Se excluyeron aquellos que no cumplían con estos criterios de inclusión, así como participantes con lesiones osteoarticulares graves, antecedentes de cirugías recientes o falta de experiencia en entrenamiento deportivo.

Prueba de VO₂max

El protocolo de medición directa sigue los criterios expuestos por Kokkinos et al. (32). Esto implica que se inició con un calentamiento de 10 minutos en la tapiz rodante a 5 kph. con una inclinación de 0°. Al finalizar esta actividad, la evaluación comenzó a 6 kph, con una duración de 1 min, inclinación constante de 1° y con aumentos progresivos de velocidad de 0.7 kph. hasta el agotamiento y con una fase de recuperación de 5 min a 4 kph. con inclinación 0°. A través del análisis de gases respiratorios se determinó el VO₂max, estableciéndose cuando el VO₂ se estabiliza a pesar del aumento de la carga. Además el VT₁se identificó por un aumento desproporcionado de la ventilación en relación con el VO₂; mientras que el VT₂ se consideró como un aumento desproporcionado de la ventilación tanto en relación con el VO₂ como al VCO₂. El equipo utilizado para la medición de variables fisiológicas durante el estudio es considerado de alta calidad y precisión, siendo el analizador de gases ergo espirómetro (Metalyzer Cortex 3B-R3, Alemania) y el tapiz rodante motorizado con capacidad máxima de 200 kg (modelo H/P/cosmos Mercury®. Alemania).

Test de Bosco

Se realizaron 4 saltos donde el primero fue Squat jumps (SJ) con inicio en una posición de 90°, pies en línea y separación a la anchura de los hombros, manos en la cintura, desde esta posición se busca alcanzar la altura máxima. El segundo fue el salto con contra movimiento (CMJ), iniciándose de pie y con separación a la anchura de los hombros, manos en la cintura, A través de un contra movimiento se buscó alcanzar una posición de 90° para luego invertir esta posición y buscar alcanzar la altura máxima. El tercero fue el "ABALAKOV" que se inició de pie y con separación a la anchura de los hombros, manos a los lados sueltas, para que a través de un contra movimiento se busque alcanzar una posición de 90° para luego invertir esta posición y buscar alcanzar la altura máxima utilizando

Tabla 1. Análisis descriptivo de la muestra.

	Media	Mediana	Moda	DE	Varianza	Shapiro-Wilk	
						W	p
EDAD (años)	19.32	17.00	17.00	2.5449	6.4766	0.956	0.345
TALLA (CM)	1.79	1.78	1.70	0.0954	0.0091	0.902	0.021
PESO (KG)	72.97	72.00	57.00	12.4442	154.858	0.934	0.110
% GRASA	24.03	24.50	21.10	2.5281	6.39143	0.945	0.193
% MASA	41.56	41.00	41.00	2.3643	5.59000	0.973	0.718
VO2/LM	4.12	4.18	4.68	0.5672	0.32169	0.912	0.034
VO2/KG	54.32	56	53.00	7.5483	56.9766	0.941	0.159
HR (P/M)	196.44	195	193.00	6.6212	43.84000	0.937	0.124
IMC (kg/m2)	27.90	20.40	21.70	35.4852	1259.1979	0.242	<.001

Nota Consumo máximo de oxígeno (VO2max), ml/kg/min - L/Min. Pulso de o2 (VO2/HR). Frecuencia cardiaca máxima (HR), Equivalente ventilatorio de oxígeno (VE/VO2), Equivalente ventilatorio de dióxido de carbono (VE/VCO2), Ventilación por minuto (VE), Frecuencia respiratoria por minuto (FR), Presión arterial sistólica. (PAS). Presión arterial diastólica. (PAD). Triglicéridos. (TGS). Primer umbral ventilatorio. (VT1). Segundo Umbral ventilatorio. (VT2). Volumen corriente. (VC). Cociente respiratorio. (RER).

los brazos para ganar impulso mecánico. Finalmente, el test de Drop jump que se inicia de pie sobre el borde de un cajón de 20 cm, se da un paso adelante y en el aire se alcanzan y alinean ambos segmentos para caer en la punta de los pies e inmediatamente invertir la caída e impulsarse verticalmente a la mayor velocidad posible, se continuó así hasta 100 cm. Se utilizó Una plataforma de salto Chronojump (España).

Prueba de fuerza y perfil de (F/V)

El procedimiento de la prueba de fuerza máxima dinámica (1RM) siguió las recomendaciones propuestas por la National Strength and Conditioning Association (33). 5 minutos de carrera en tapiz rodante a velocidad de 6 kph., seguidos de 5 minutos de movilidad articular y estiramientos dinámicos para lo que se efectuó un calentamiento específico de 3 serie de 10 repeticiones del miembro inferior y superior con una carga de 5 kilos. Los ejercicios seleccionado fue sentadilla media y pres banca que comenzaron con 10 kg, 3 a 6 repeticiones y descanso de 1 a 2 minutos entre series. Todos los intentos fueron registrados por el enconder lineal con la intención de buscar la mejor relación entre fuerza y velocidad.

Test de potencia anaeróbica

La prueba inició con un calentamiento de 10 minutos a 70 watts, luego se realizaron 4 series de intervalos de 5 segundos a (200 watts) con descansos de (40 sg). Después la prueba comenzó pedaleando suave durante 15 segundos, seguidos inmediatamente de pedalear al máximo durante 30 segundos. La resistencia se establece añadiendo una fuerza de (0.075 kilopondios por kg de peso corporal) (34). El equipo utilizado fue un ergómetro Monark 828E (Testing Ergometer Bike Monark, Alemania).

Toma muestra de sangre

La muestra de sangre se realizó en ayunas de 12 hh y se recogieron un total de 20 ml de sangre. Se mezcló una alícuota de 3 ml de cada muestra con solución de EDTA para evitar la coagulación durante la medición de los parámetros hematológicos. Se utilizaron un total de 2 ml para hemoglobina glicosilada y se colocó 1 ml en un tubo especial con un anticoagulante de citrato de sodio para medir la velocidad de sedimentación de los glóbulos rojos. El resto de la muestra se colocó en tubos especiales (que aceleraron la coagulación), se dejó coagular a temperatura ambiente y posteriormente se centrifugó (Eppendorf, Reino Unido) a 3500 rpm durante 5 min para separar el suero. El suero se almacenó a -20 °C antes de medirlo

utilizando analizadores automáticos. Específicamente, los parámetros hematológicos se midieron utilizando analizadores automáticos [Sysmex k-x21w] (Kobe, Japón).

Análisis estadístico de los resultados

Se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión para describir los datos y la prueba de Shapiro-Wilk para verificar la distribución normal. El coeficiente de determinación R² se empleó para medir la bondad de ajuste, y la prueba de correlación de Pearson para analizar asociaciones lineales entre variables. Se calculó el tamaño del efecto (ES) y el poder estadístico (1-β) para medir la magnitud de las diferencias y la probabilidad de detectar diferencias reales. Se usó el software Jamovi versión (18.0) para todo el análisis estadístico, con un nivel de significancia de p < 0.05. Los resultados se presentaron como media (M) y desviación estándar (SD).

RESULTADOS

La **Tabla 1** proporciona un análisis descriptivo de diversas variables que describen el perfil fisiológico de los jugadores de baloncesto, incluyendo medidas antropométricas, parámetros de rendimiento cardiovascular y ventilatorio. Los participantes de edad promedio (19.32±2.5) años, talla (1.79±0.08 cm), peso (72.97±12.3 kg) % grasa corporal (24.03±2.5) masa magra (41.56±2.2%). VO2max (54.32±2.5 ml/min/kg).

La información proporcionada en la **Tabla 2**, ofrece una visión detallada de las respuestas respiratorias a diferentes intensidades de ejercicio, siendo crucial para comprender el rendimiento fisiológico de los jugadores de baloncesto en estudio.

La **Tabla 3** representa la media de los resultados de las respuestas del metabolismo energético en su estatus basal.

La **Tabla 4** proporcionan una visión detallada de la fuerza específica y general de los participantes además de los valores de flexibilidad, permitiendo una evaluación más completa de su capacidad física.

Los resultados en la **Tabla 5** proporcionan una visión detallada de la respuesta biomecánica y la capacidad reactiva de los participantes en el "Drop Jumps Test" en diferentes niveles de caída.

Los resultados en la **tabla 6** proporcionan una visión detallada de la capacidad anaeróbica del individuo durante la prueba Wingate de 30 segundos.

Los resultados en la **tabla 7** proporcionan una visión detallada de la respuesta biomecánica y la capacidad elástica y refleja elástica explosiva de los participantes en Test de Bosco en diferentes categorías. SJ, representa la capacidad de reclutamiento muscular. CMJ, representa la capacidad elástica, representando la contribución del componente elástico en serie y en paralelo del conjunto del

Tabla 2. Variables respiratorias

VARIABLES	Unidad	VT1	VT2	VO2max
		Valor	Valor	Valor
VO2/KG	ml/min/Kg	18.64	42.36	54.32
VO2	L/min	1.84	2.14	4.12
FC	Min	132	169	196.44
V	Km/h	11.9	14.3	18.64
VO2/VO2	-	27,6	31,6	39,80
VO2/VCO2	-	30,8	32,6	34,76
RER	-	0.90	0.97	1.12
VE	L/min	54.4	81.6	146.96
VT	L	1.25	1.54	2.63
FR	Min	44	48	64.24

Nota Los datos representan la media de los resultados. Consumo máximo de oxígeno (VO2max), ml/kg/min -L/Min. Frecuencia cardiaca máxima (FC), Equivalente ventilatorio de oxígeno (VE/VO2), Equivalente ventilatorio de dióxido de carbono (VE/VCO2), Cociente respiratorio. (RER). Ventilación por minuto (VE), Volumen corriente. (VC). Frecuencia respiratoria por minuto (FR), (n25). (VT1) primer umbral ventilatorio. (VT2) Segundo umbral ventilatorio.

Tabla 3. Calorimetría indirecta

	Media	Mediana	Moda	Varianza	Mínimo	Máximo	Curtosis	
							Curtosis	EE
VO2(L/MIN)	0.32	0.320	0.300	0.001	0.190	0.380	2.243	0.902
VCO2(L/MIN)	0.32	0.320	0.370	0.001	0.200	0.370	2.586	0.902
RQ	0.95	0.970	0.990	0.001	0.890	0.990	0.236	0.902
RMR/KG	0.38	0.380	0.390	1.12e-4	0.360	0.390	-0.616	0.902
RMR/BSA	1373	1368	1339.0	790.56	1330	1420	-1.060	0.902
CHO(G/H)	506	502	488.0	371.75	488	574	5.558	0.902
GRASA(G/H)	25.4	27	28.00	14.76	18	32	-0.817	0.902
PROTEINA	17.3	17	17.00	4.990	14	21	-1.003	0.902

Nota VO2= Consumo de oxígeno. Vco2= Producción de Co2. RQ= cociente respiratorio. RMR/KG= Tasa Metabólica en Reposo por Kilogramo. RMR/BSA= Tasa Metabólica en Reposo por Área Superficial Corporal. CHO= Carbohidratos.

Tabla 4. Test de resistencia muscular.

	Media	Mediana	Moda	Varianza	Mínimo	Máximo	Curtosis	
							Curtosis	EE
ABS(N)	57.7	58	58.0	6.81	54	62	-0.943	0.902
FLEXIONES(N)	42.4	42.0	45.0	39.08	34.0	55.0	-0.598	0.902
FLEXIBILIDAD(CM)	32.9	32	32.0	12.44	27	38	-1.100	0.902
BARRAS(N)	17.6	18	14.0	16.76	8	24	-0.370	0.902

Nota Pruebas básicas de resistencia muscular. Números (N).

Tabla 5. Drop jumps test.

CAIDA	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ALTURA(CM)	35	38	41	43	43	39	35	32	44
TC(sg)	297	312	292	295	297	282	439.2	498	344
TV(sg)	537	582	594	654	655	550	573.8	587	587
VV(m/s)	294	3.00	3.00	3.20	3.10	3.20	3.00	3.10	0.15
IQ(N)	1.82	1.88	2.05	2.21	2.20	1.97	1.33	1.20	1.79
RSI(N)	0.12	0.12	0.14	0.15	0.15	0.14	0.08	0.07	0.14
CAP. R(N)	1.77	1.29	1.01	0.86	0.73	0.56	0.44	0.36	0.44

Nota Los datos representan la media de los resultados por cada altura de caída. Tiempo de contacto. (TC). Tiempo de vuelo. (TV). Velocidad de vuelo. (VV). Índice Q. (IQ). Índice de reactividad. (RSI). Capacidad reactiva. (CAP. R). (n25). Números (N)

tejido muscular junto con el ABALAKOV, que incluye la inercia del movimiento de los brazos para aumenta la velocidad del tronco he incidir en la respuesta el componente elástico.

La **Tabla 8**, ofrece una perspectiva detallada de las cargas que se movieron con mayor rapidez durante el test maximal con enconder lineal. Estas cargas reflejan niveles significativos de fuerza del tren inferior, lo cual es fundamental para actividades que requieren

potencia y explosividad, como el baloncesto. La capacidad de mover estas cargas rápidamente sugiere una combinación efectiva de fuerza y velocidad, aspectos esenciales para el rendimiento atlético en deportes de alta intensidad.

La **Tabla 9** proporciona una visión detallada de las cargas que se movieron con mayor rapidez durante el test maximal con encendedor lineal, específicamente en el ejercicio de press banca. Estas cargas

Tabla 6. Test de Wingate.

	Curtosis							EE
	Media	Mediana	DE	Varianza	Mínimo	Máximo	Curtosis	
POTENCIA MAX _(w)	637.20	630.00	68.950	4754.08	342.00	698.0	14.721	0.902
POTENCIA/KG _(N)	8.31	8.50	0.521	0.272	7.20	8.90	0.300	0.902
CADENCIA MAX _(r/t)	104.62	105.90	4.004	16.03	100.70	110.50	-1.788	0.902
INDICE FATIGA _(N)	-27.51	-27.80	1.014	1.029	-28.70	-25.90	-0.758	0.902

Nota Max: máximo. (w) watts. (r/t) revoluciones por minuto.

Tabla 7. Test de Bosco

	Curtosis								
	Media	Mediana	Moda	DE	Varianza	Mínimo	Máximo	Curtosis	EE
TIEMPO V SJ _(S)	0.354	0.360	0.380	0.02	8.51e-4	0.300	0.390	-1.359	0.902
VELOCIDAD SJ _(M/S)	1.812	1.83	1.880	0.09	0.00962	1.550	1.920	0.678	0.902
POTENCIA SJ _(W)	636.12	625	612.0	41.89	1755.2	554	698	-0.599	0.902
ALTURA SJ _(CM)	35.05	34.50	33.6	1.687	2.8484	33.60	38.70	0.405	0.902
TIMPO CMJ _(S)	0.405	0.40	0.40	0.015	2.26e-4	0.380	0.430	-0.631	0.902
VELOCIDAD CMJ _(M/S)	1.882	1.880	1.88	0.069	0.0048	1.690	1.990	1.109	0.902
POTENCIA CMJ _(W)	1218.4	1367	132.0	425.6	181219.	132	1534	3.479	0.902
ALTURA CMJ _(CM)	42.364	42.20	44.2	1.6431	2.6999	40.20	45.40	-1.087	0.902
TIEMPO V ABA _(S)	0.469	0.460	0.460	0.046	0.0021	0.410	0.580	2.238	0.902
VEL ABA _(M/S)	2.204	2.120	2.140	0.299	0.0896	2.010	2.990	4.237	0.902
POTENCIA ABA _(W)	1684.3	1687	1687.	105.0	11032.	1498	1885	-0.523	0.902
ALTURA ABA _(CM)	46.812	47.500	47.80	1.196	1.431	44.90	48.90	-1.290	0.902

Nota Tiempo V; tiempo de vuelo. S; Squat Jumps. CMJ; Contramovimiento Jumps. ABA; Abalakov.

Tabla 8. Test maximal con enconder lineal sentadilla

	Curtosis								
	Media	Mediana	Moda	DE	Varianza	Mínimo	Máximo	Curtosis	EE
IRM S _(kg)	98.80	100	80.00	24.33	592.25	75	150	-0.0882	0.902
PESO _(kg)	54.28	56	56.00	12.42	154.37	32	86	0.2838	0.902
V _(M/S)	1.05	1.06	1.11	0.050	0.0025	0.980	1.12	-1.4585	0.902
F _(N)	1469.8	1637	894.0	304.6	92790	894	1891	-0.8725	0.902
TIEMPO _(sg)	352.8	341	200.0	128.9	16640	165	590	-1.0454	0.902

Nota (IRMS): Fuerza máxima en sentadilla. Peso: carga promedio mejor relación (f/v). V(m/s); Velocidad en metros por segundo. FN; Fuerza en newton.

Tabla 9. Test maximal con enconder lineal pres banca.

	Curtosis								
	Media	Mediana	Moda	DE	Varianza	Mínimo	Máximo	Curtosis	EE
IRM P _(kg)	71.76	70	65.00	9.0105	81.19	63	95	1.708	0.902
PESO _(kg)	35.20	35	26.00	9.1924	84.50	26	62	2.655	0.902
V _(M/S)	1.06	1.08	1.11	0.0514	0.002	0.980	1.12	-1.388	0.902
F _(N)	427.0	399	359.0	118.82	14120	279	704	0.706	0.902
TIEMPO _(sg)	256.0	260	260.0	67.51	4558.3	165	380	-0.901	0.902

Nota (IRM P): Fuerza máxima en Press banca. Peso: carga promedio mejor relación (f/v). V(m/s); Velocidad en metros por segundo. (FN); Fuerza en newton.

destacan la fuerza del tren superior, lo cual es fundamental en deportes que requieren potencia y explosividad, como el baloncesto. La capacidad de mover estas cargas rápidamente sugiere una combinación efectiva de fuerza y velocidad, aspectos cruciales para el rendimiento atlético en actividades de alta intensidad. Además, el análisis de estas cargas puede revelar información valiosa sobre la capacidad del individuo para generar fuerza y velocidad, así como su correlación con otras pruebas físicas. Esta correlación proporciona una evaluación integral de la capacidad atlética del individuo y su potencial en deportes que demandan movimientos explosivos y rápidos. En conjunto, estos datos permiten una mejor comprensión

del rendimiento físico del individuo y pueden señalar áreas de mejora para optimizar su entrenamiento y desempeño deportivo.

Los análisis clínicos [Tabla 10](#) reflejan un estado de salud adecuado, con niveles normales en hematocrito, hemoglobina, glicemia, función renal y perfil lipídico.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue delinear el perfil fisiológico de jugadores de baloncesto en fase de desarrollo. Como resultado, logramos identificar las características generales de la población estudiada, resaltando los valores promedio de la composición corporal, altura y peso, los cuales se ajustan a los datos

Tabla 10. Perfil bioquímico

	Media	Mediana	DE	Varianza	Mínimo	Máximo	Curtosis	
							Curtosis	EE
HEMATOCRITO (%)	42.52	42.50	1.4937	2.231	40.500	45.50	-0.927	0.902
HEMOGLOBINA (g/dL)	14.24	14.20	0.1660	0.027	14.000	14.60	0.299	0.902
GLICEMIA (mg/dl)	81.64	81	4.889	23.90	75	90	-1.012	0.902
NITROGENO U (mg/dL)	16.90	17.50	1.413	1.997	14.500	18.50	-1.276	0.902
UREMIA (mg/dl)	37.16	38.10	2.460	6.055	34.200	40.10	-1.927	0.902
CREATININEMIA (mg/dL)	1.07	1.07	0.061	0.003	0.980	1.18	-0.481	0.902
COLESTEROL (mg/dL)	122.1	125.00	20.87	435.69	88.000	150.00	-1.247	0.902
HDL (mg/dL)	42.00	42.00	2.516	6.3333	37.00	46.00	-0.810	0.902
LDL (mg/dL)	85.56	85.00	7.467	55.756	75.00	100.0	-0.298	0.902
VLDL (mg/dL)	24.28	24.00	2.5417	6.460	20.00	28.0	-0.631	0.902
TRIGLICERIDOS (mg/dL)	108.4	115.0	31.95	1021.1	50.0	150.00	-1.091	0.902

Nota NITROGENO U; Nitrógeno ureico HDL; Lipoproteínas de alta densidad en inglés. LDL; Lipoproteínas de baja densidad en inglés. VLDL; lipoproteína de muy baja densidad.

de la Encuesta Nacional de Salud (2016-17) (35). En particular los promedios para la talla, el peso, el porcentaje de grasa corporal del y el porcentaje de masa muscular se sitúan dentro de los rangos considerados normales para la edad y el peso, teniendo en cuenta la cantidad de ejercicio físico realizado por semana, (36,37). Se ha establecido una sólida correlación entre el rendimiento individual en la cancha y mediciones como la longitud corporal, la composición corporal y los resultados de las pruebas fisiológicas (38, 39). Esta clasificación morfofuncional se ha determinado como un predictor del rendimiento en baloncesto. Numerosos estudios han relacionado el perfil antropométrico y la composición corporal con los parámetros físicos y fisiológicos exhibidos por los jugadores, respaldando la idea de que los jugadores con menor contenido de grasa corporal tienden a rendir a un nivel más alto (40, 41). Por otro lado, nuestros valores difieren de los reportados por un reciente metaanálisis (42) sobre factores antropométricos, fisiológicos y de rendimiento físico, siendo los nuestros mayores en comparación con los presentados en dicho estudio.

En cuanto al perfil respiratorio, se observa una capacidad aeróbica adecuada y una respuesta cardiovascular eficiente en la población analizada, especialmente en la FC alcanza un valor máximo de 196 latidos por minuto, lo que sugiere un esfuerzo máximo durante las pruebas y se asocia positivamente con la capacidad aeróbica. La velocidad aumenta progresivamente desde VT1 hasta 18.64 km/h, lo que indica una relación positiva entre la intensidad del ejercicio y la velocidad, evidenciando una capacidad de trabajo físico a diferentes niveles de esfuerzo.

En cuanto a la VE, se observa un valor máximo de 146.96 L/min en VO2max, lo que indica una respuesta adecuada del sistema respiratorio para satisfacer las demandas metabólicas durante el ejercicio intenso. El RER, que alcanza "1.12" sugiere una contribución significativa del metabolismo anaeróbico durante el esfuerzo máximo, lo cual es normal en este contexto de esfuerzo intenso. Las relaciones VO2/VO2 y VO2/VCO2 muestran patrones consistentes con la adaptación metabólica al ejercicio, siendo fundamentales para entender cómo el cuerpo responde a la demanda energética y la eficiencia del sistema respiratorio. Estudios previos, como el realizado por Zimmermann et al. (43) que compararon las respuestas cardíacas y respiratorias entre dos grupos de jugadores de baloncesto profesionales, reportaron valores inferiores de consumo de oxígeno promedio (39±5.4 y 37.2±5.3 ml/kg/min), en contraste con los valores obtenidos en este estudio. El estudio Rodríguez et al. (44) mostró parámetros de consumo de oxígeno (45.90±2.6) en la categoría sub-16. Y (59±1.81) y sub-17 de 23 jugadores participantes de un programa de baloncesto español, en relación directa con nuestros resultados. Ben Abdelkrim et al. (45) hallaron valores de VO2max (53.18±2.66) en 18 jugadores de baloncesto juvenil de élite (edad: 18±0.5 años altura: 187.5±5.9 cm) y pertenecientes a 6 equipos de la primera

división nacional de Túnez. Siendo estos valores inferiores a los presentados por este estudio. Además, es interesante considerar los valores reportados por Pojskic et al. (46) donde evaluaron la influencia de las capacidades de acondicionamiento en el rendimiento de tiro en el baloncesto en jugadores profesionales donde el valor medio de VO2max (63.67±6.79) fue superior a los presentados por el presente trabajo. En el estudio de Köklü et al. (47), 22 jugadores de baloncesto turcos de primera división (edad: 24.0±3.8 años) y 23 jugadores de segunda división (edad: 22.7±4.0 años) presentaron valores de VO2max (44.5±8.6 y 42.5±8.6 ml/kg/min, respectivamente) inferiores a los datos reportados por este estudio (54.37±7.5 ml/kg/min).

En cuanto al estatus basal de la calorimetría indirecta, los resultados promedio sugieren un metabolismo activo incluso en reposo, evidenciado por los niveles de VO2 y VCO2. El valor promedio del RER indicó el predominio del metabolismo anaeróbico al finalizar la prueba, lo cual se encuentra dentro de los rangos de normalidad. Es importante destacar que, dado el perfil metabólico asociado a la masa muscular, es normal la dependencia de los carbohidratos entre los atletas de diversas actividades deportivas de resistencia y de equipo (48). Estudios como los de Nishisaka et al. (49) señalan que el éxito del rendimiento en el baloncesto depende tanto de la composición corporal óptima como de la ingesta de nutrientes. Por lo tanto, la evaluación de variables como la RMR y el RER es crucial para comprender las necesidades de nutrientes de un jugador. Según Kerksick et al. (50) esto permite realizar recomendaciones nutricionales más precisas y específicas para satisfacer las necesidades individuales, lograr cambios óptimos en la composición corporal, el rendimiento, la recuperación del ejercicio y la salud en general.

En cuanto a la resistencia muscular por zona, los resultados obtenidos en las pruebas físicas generales proporcionan una evaluación indirecta del control del sistema muscular. Estas pruebas, como los ejercicios abdominales, flexiones de brazo, salto largo, barras o rangos de flexibilidad son bastante apropiadas y están validadas. Un ejemplo de esta validación se encuentra en los resultados presentados por Ojeda et al. (51) donde 489 participantes llevaron a cabo los mismos protocolos para validar la metodología de cuantificación y evaluar el estado de la resistencia muscular. Por lo tanto los resultados de las pruebas de fuerza general establecen según los criterios rangos alto en todos los ejercicios.

En relación con la prueba de potencia anaeróbica, es fundamental resaltar que el test de Wingate es una herramienta ampliamente reconocida para evaluar las características anaeróbica (52). Los resultados de potencia anaeróbica máxima obtenidos en este estudio, en términos de peso corporal, se sitúan en un rango (8.05±0.40 W/kg) y una potencia máxima (693.4±24.6 W) que muestran gran similitud con los resultados reportados en un estudio

previo realizado por Sands et al. (53) para la potencia anaeróbica máxima (8.86 W/kg y 690.27 W) en jóvenes jugadores de baloncesto. Estos resultados indican que los participantes del estudio poseen una capacidad de generación de energía significativa durante actividades de alta intensidad y corta duración, características típicas de los esfuerzos anaeróbicos requeridos en el baloncesto, como los rápidos sprints, los saltos explosivos y los movimientos de aceleración (54). Por lo tanto, estos valores sugieren que los jóvenes jugadores de baloncesto evaluados en ambos estudios poseen una capacidad de rendimiento anaeróbico adecuada para enfrentar las demandas físicas de su deporte.

En relación con el Drop Jumps Test, que es una prueba fundamental para evaluar la fuerza refleja elástica explosiva, donde se determina la altura óptima de caída para iniciar programas de entrenamiento (55, 56). Los resultados de este estudio revelan un rango de alturas idóneas, entre 40 y 70 cm, donde se observan los tiempos de contacto más bajos, con una media de 291.5 cm entre estas alturas. Además, el índice Q (2.1075) señala una eficaz relación entre la fuerza y el tiempo de contacto durante el salto. Por otro lado, el índice de reactividad (0.145) y la capacidad reactiva (0.79) indicando una buena respuesta muscular y elasticidad durante el salto. Es relevante destacar que la altura de los saltos varía en función de la altura de la caída (57, 58). En términos generales, alturas mayores suelen asociarse con un mejor desempeño en la prueba. Asimismo, tiempos de contacto más cortos durante el salto indican una mayor eficiencia y capacidad de reacción (59, 60), y un tiempo de vuelo prolongado refleja una mayor potencia y capacidad de salto explosivo, mientras que una velocidad de vuelo cercana a (3.0 m/s) denota una ejecución rápida y eficaz (61, 62). Estos aspectos, junto con el índice Q, el RSI y la CAP. R, son críticos para evaluar el rendimiento en los saltos verticales, proporcionando valiosa información para el diseño de programas de entrenamiento específicos (63, 64).

En relación con la prueba de Bosco, los resultados muestran diferentes niveles de desempeño, incluidas el SJ, el salto CMJ, y el salto de ABALAKOV. La potencia es una de las métricas clave en estas pruebas. El CMJ generalmente refleja una mayor potencia, debido a su método de ejecución (65). También es importante destacar que la altura de salto es esencial para los jugadores de baloncesto, ya que les proporciona una ventaja significativa en el campo de juego. Al tener una mayor capacidad de elevación, los jugadores pueden realizar acciones clave como atrapar rebotes, bloquear tiros y finalizar jugadas cerca del aro con mayor eficacia. Por lo tanto, es fundamental prestar atención a los parámetros de altura, ya que esto influye directamente en el rendimiento y la contribución de un jugador al equipo (66). Comparando los resultados de potencia en el CMJ con los valores promedio obtenidos por jugadores de baloncesto y fútbol de élite de la misma categoría se observa que los atletas de este estudio superan significativamente estos valores medios en watts (1627.3 ± 535.3). Sin embargo, cuando se comparan con los resultados de los jugadores profesionales colombianos (67), los valores de potencia en el CMJ en este estudio quedan por debajo del promedio, (1627.3 ± 3950.6 W). Si además comparamos los valores del CMJ en cm, veremos que, en relación con los deportistas de su misma categoría, sobrepasan los valores de altura (42.8 ± 35.1 cm), e incluso superan los valores de los deportistas de élite croatas y japoneses (68). Mientras que, en comparación a los jugadores profesionales colombianos, no alcanzan sus valores promedio (42.8 ± 45.9 cm). Esto sugiere que, aunque los deportistas estudiados tienen un rendimiento sobresaliente en comparación con atletas de élite de la misma categoría, aún tienen margen para mejorar si se comparan con los niveles de potencia y altura alcanzados por atletas de alto rendimiento internacional. Estos resultados pueden ser útiles para guiar estrategias de entrenamiento con el objetivo de cerrar esa brecha y alcanzar un nivel competitivo aún más alto.

En relación con la prueba maximal con enconder lineal es una herramienta fundamental para evaluar el rendimiento en ejercicios de levantamiento de pesas. En el caso del Press banca, los resultados

revelaron una fuerza máxima promedio de 71.76 kg, mientras que la fuerza alcanzada a máxima velocidad fue de 35.2 kg con una velocidad de 0,9 m/s. Estos datos son cruciales, ya que indican la capacidad del levantador para aplicar fuerza rápidamente, lo que es esencial para evaluar la potencia muscular. En el caso de la sentadilla, los valores de la prueba maximal mostraron una fuerza máxima promedio de 98.8 kg. La fuerza aplicada durante la sentadilla fue de 54.28 kg con una velocidad de 1.072 m/s lo que sugiere una capacidad de generar fuerza rápida y eficientemente.

Además, la potencia generada durante el levantamiento (1469.88 W) indica una alta capacidad de aplicar fuerza en un corto período de tiempo. Los resultados obtenidos son significativos para evaluar el rendimiento en ejercicios de fuerza y potencia y para guiar el diseño de programas de entrenamiento que optimicen el desarrollo muscular y la capacidad de generar potencia. Estos resultados se alinean con los valores reportados por Izquierdo et al. (69) en un estudio que analizó las curvas de fuerza y potencia en sentadillas concéntricas máximas y Press banca con 70 sujetos masculinos, distribuidos en cinco grupos: levantadores de pesas (WL, n = 11), jugadores de balonmano (HP, n = 19), ciclistas de ruta aficionados (RC, n = 18), corredores de media distancia (MDR, n = 10), y un grupo de control. Los resultados del estudio mostraron un promedio de potencia para la sentadilla en el rango del 60% y para el Press banca alrededor del 30%, lo que concuerda con nuestros hallazgos. Asimismo, Cormie et al. (70) en su estudio sobre la influencia de diferentes cargas en la potencia del tren inferior, encontraron que las cargas óptimas para maximizar la potencia se sitúan entre el 40% y el 80% del 1RM, un rango que también coincide con los resultados obtenidos en nuestro análisis. La convergencia entre estos estudios y nuestros resultados refuerza la validez de los valores obtenidos y su utilidad para el entrenamiento de fuerza y potencia. Esto sugiere que los programas de entrenamiento que busquen optimizar la fuerza y la potencia en ejercicios como la sentadilla y el Press banca pueden beneficiarse de enfoques que utilicen cargas dentro de estos rangos óptimos, ya que reflejan la aplicación práctica y la relevancia de estos datos para mejorar el rendimiento deportivo.

En relación con el perfil bioquímico de los jugadores, estos están dentro de los rangos normales para varios indicadores clave como son el Hematocrito (42.7%) y la Hemoglobina (14.6 gr/dl) sugiriendo un volumen saludable de glóbulos rojos y capacidad adecuada de transporte de oxígeno. La Glucemia (71 mg/dl) está en el rango normal indicando una regulación correcta de la glucosa así como el Nitrógeno Ureico (18.5 mg/dl) y Uremia (39.6 mg/dl) Señalan una función renal normal junto con la Creatinina (1.15 mg/dl). El Colesterol total (172 mg/dl), HDL (42 mg/dl), LDL (85 mg/dl), VLDL (28 mg/dl) están dentro del rango, sugiriendo un perfil lipídico equilibrado. Del mismo modo, los Triglicéridos (144 mg/dl) están dentro del rango, lo que sugiere un riesgo reducido de problemas metabólicos. El monitoreo regular de parámetros hematológicos, bioquímicos y fisiológicos es una práctica común en el ámbito deportivo para evaluar la salud y el estado físico de los atletas a lo largo de diferentes etapas de la temporada de entrenamiento (71-73). El objetivo de esta evaluación periódica es detectar cambios en estos parámetros que podrían indicar el impacto de diversos tipos de entrenamiento y niveles de intensidad del esfuerzo físico en el metabolismo y el rendimiento atlético. Estudios anteriores han mostrado que el entrenamiento intenso puede llevar a adaptaciones fisiológicas y bioquímicas significativas, que reflejan el progreso y la adaptación del atleta a las cargas de entrenamiento (74). Estos cambios pueden incluir variaciones en el conteo de glóbulos rojos y blancos, niveles hormonales, perfil lipídico, entre otros (75). De esta manera, el análisis periódico de estos parámetros se convierte en una herramienta valiosa para los entrenadores y profesionales de la salud para optimizar los programas de entrenamiento y asegurar la salud y el rendimiento óptimo de los atletas. El perfil bioquímico es crucial para detectar deficiencias nutricionales y problemas de salud en atletas. Permite

evaluar la función renal, el metabolismo de la energía y la grasa, el riesgo cardiovascular y el estrés oxidativo. Estos datos son fundamentales para ajustar entrenamientos y dietas, garantizando un rendimiento óptimo y previniendo lesiones y enfermedades. El estudio realizado por Soto et al. (76) comparó los cambios en el perfil químico entre jugadores de baloncesto profesionales y de élite durante una temporada. Los resultados no mostraron diferencias significativas en las características antropométricas entre ambos grupos. Sin embargo, los atletas de élite presentaron un aumento del 12.4% en el VO₂max, superando a los profesionales. En términos de parámetros hematológicos, los atletas de élite experimentaron una disminución (3.87%) en el hematocrito a mitad de temporada y una reducción (4.62%) en los niveles de hemoglobina al final de la temporada, en comparación con los atletas profesionales (77). Los resultados también mostraron diferencias intragrupo dentro del entrenamiento. Por ejemplo, a mitad de temporada, los niveles séricos de creatina quinasa de los atletas de élite fueron un 53.5% más altos que al principio y al final de la temporada. Estos cambios sugieren que los atletas de élite podrían estar sometidos a un esfuerzo físico más intenso y prolongado durante la temporada, lo que se refleja en sus parámetros bioquímicos (78). El nivel de rendimiento puede influir significativamente en el perfil hematológico y bioquímico de los atletas. Los datos sugieren que un mayor nivel de intensidad en el entrenamiento de los atletas de élite se asocia con cambios en estos parámetros, lo que puede tener implicaciones para el monitoreo y ajuste de sus programas de entrenamiento para mantener el rendimiento óptimo y la salud. Además, los valores presentados guardan relación con nuestros valores (79).

El presente estudio cuenta con algunas limitaciones. En este sentido, el tamaño de la muestra fue limitado, lo que podría afectar la generalización de los resultados a otras poblaciones de jugadores de baloncesto. No se evaluaron otros factores que podrían influir en el rendimiento físico, como la dieta, el descanso y el entrenamiento específico.

CONCLUSIONES

Las relaciones positivas observadas entre VO₂max y diversos parámetros fisiológicos en jugadores de baloncesto destacan la complejidad e interrelación de los factores que influyen en el rendimiento deportivo. La capacidad aeróbica no solo es crucial para la eficiencia cardiovascular, sino que también parece estar vinculada a otros aspectos del rendimiento físico y la condición general. Sin embargo, la falta de significancia estadística en algunas relaciones indica la necesidad de estudios adicionales con tamaños de muestra más grandes para confirmar estas observaciones. Entender estas interrelaciones permitirá diseñar programas de entrenamiento más efectivos y personalizados, maximizando el rendimiento de los jugadores a lo largo de sus carreras deportivas. Los resultados sugieren que estos jugadores de baloncesto tienen un buen nivel de preparación, pero con potencial para un mayor desarrollo mediante ajustes en el entrenamiento y la nutrición. Cabe resaltar que estos hallazgos pueden ser útiles para el diseño de programas de entrenamiento y la elaboración de recomendaciones nutricionales personalizadas para jugadores de baloncesto en fase de desarrollo. Los entrenadores y profesionales del deporte pueden utilizar esta información para optimizar el rendimiento y la salud de los jugadores, adaptando los programas de entrenamiento y la gestión nutricional según las necesidades individuales. Los resultados también pueden servir como punto de referencia para futuras investigaciones en el campo del rendimiento deportivo y la fisiología del ejercicio en jugadores de baloncesto en fase de desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Ljubojevic M, Bojanic D, Krivokapic D, Nokic A, Dukanovic N. Differences in anthropometrics characteristics and body composition between two elite youth male basketball national teams - participants at U18 European championship 2019. *Int J Morphol* [Internet]. 2020;38(6):1528–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-95022020000601528>
- 2 Vaquera A, Santos S, Villa JG, Morante JC, García-Tormo V. Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *J Hum Kinet* [Internet]. 2015;46(1):99–106. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1515/hukin-2015-0038>
- 3 Albaladejo M, Vaquero-Cristóbal R, Esparza-Ros F. Efecto del entrenamiento en pretemporada en las variables antropométricas y derivadas en jugadores de baloncesto de élite (Effect of preseason training on anthropometric and derived variables in professional basketball players). *Retos Digit* [Internet]. 2019;(36):474–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v36i36.68535>
- 4 Gryko K, Adamczyk JG, Kopiczko A, Calvo JL, Calvo AL, Mikołajec K. Does predicted age at peak height velocity explain physical performance in U13–15 basketball female players? *BMC Sports Sci Med Rehabil* [Internet]. 2022;14(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13102-022-00414-4>
- 5 Lamonedá J, Huertas-Delgado FJ, Cadenas-Sánchez C. Feasibility and concurrent validity of a cardiorespiratory fitness test based on the adaptation of the original 20 m shuttle run: The 20 m shuttle run with music. *J Sports Sci* [Internet]. 2021;39(1):57–63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2020.1804785>
- 6 Estrada YC. Revisión sistemática sobre las baterías de evaluación usadas en el examen de la condición física. *Rev Colomb Rehabil* [Internet]. 2018;9(1):62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30788/revcolreh.v9.n1.2010.216>
- 7 Stojanović E, Stojiljković N, Scanlan AT, Dalbo VJ, Berkelmans DM, Milanović Z. The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: A systematic review. *Sports Med* [Internet]. 2018;48(1):111–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z>
- 8 Brooks GA, Mercier J. Balance of carbohydrate and lipid utilization during exercise: the “crossover” concept. *J Appl Physiol* [Internet]. 1994;76(6):2253–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1152/jappl.1994.76.6.2253>
- 9 Williams MNC, Dalbo VJ, Fox JL, O’Grady CJ, Scanlan AT. Comparing weekly training and game demands according to playing position in a semiprofessional basketball team. *Int J Sports Physiol Perform* [Internet]. 2021;16(6):772–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.2020-0457>
- 10 Vázquez-Guerrero J, Vizuete JJ, García F, Hughes J, de Ste Croix MB, Ayala F. The most demanding scenarios of 5-on-5 modified scrimmage situations in elite basketball. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2021;61(7). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/s0022-4707.21.11613-5>
- 11 Scanlan AT, Stanton R, Sargent C, O’Grady C, Lastella M, Fox JL. Working overtime: The effects of overtime periods on game demands in basketball players. *Int J Sports Physiol Perform* [Internet]. 2019;14(10):1331–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.2018-0906>
- 12 Vázquez-Guerrero J, Suarez-Arrones L, Casamichana Gómez D, Rodas G. Comparing external total load, acceleration and deceleration outputs in elite basketball players across positions during match play. *Kinesiology (Zagreb)* [Internet]. 2018;50(2):228–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.26582/k.50.2.11>
- 13 Berkelmans DM, Dalbo VJ, Kean CO, Milanović Z, Stojanović E, Stojiljković N, et al. Heart rate monitoring

- in basketball: Applications, player responses, and practical recommendations. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2018;32(8):2383–99. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000002194>
- 14 McCarthy SF, Leung JMP, Hazell TJ. Evaluation of maximal oxygen uptake using verification phases of different intensities across fitness levels: 247 Board #63 may 27 9:30 AM - 11:00 AM. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2020;52(7S):50–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000670536.88537.af>
- 15 Kelley E, Imboden MT, Harber MP, Finch H, Kaminsky LA, Whaley MH. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with clustering of metabolic syndrome risk factors: The ball state adult fitness program longitudinal lifestyle study. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes* [Internet]. 2018;2(2):155–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2018.03.001>
- 16 Garcia-Gil M, Torres-Unda J, Esain I, Duñabeitia I, Gil SM, Gil J, et al. Anthropometric parameters, age, and agility as performance predictors in elite female basketball players. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2018;32(6):1723–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000002043>
- 17 González de los Reyes Y, Gálvez Pardo AY, Mendoza Romero D. Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá-Colombia (Anthropometric comparison, explosive strength, and agility in young basketball players from Bogotá- Colombia). *Retos Digit* [Internet]. 2020;(38):406–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v38i38.71967>
- 18 Fort-Vanmeerhaeghe A, Montalvo A, Latinjak A, Unnithan V. Physical characteristics of elite adolescent female basketball players and their relationship to match performance. *J Hum Kinet* [Internet]. 2016;53(1):167–78. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1515/hukin-2016-0020>
- 19 Batalla-Gavaldà A, Beltran-Garrido JV, Garrosa-Martín G, Cecilia-Gallego P, Montoliu-Colás R, Corbi F. Long-term analyses of the rate of perceived exertion as an indicator of intensity in women's basketball during a relegation play-off. *Biology (Basel)* [Internet]. 2022;11(11):1592. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/biology11111592>
- 20 Saeterbakken AH, Stien N, Andersen V, Scott S, Cumming KT, Behm DG, et al. The effects of trunk muscle training on physical fitness and sport-specific performance in young and adult athletes: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med* [Internet]. 2022;52(7):1599–622. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-021-01637-0>
- 21 Deng N, Soh KG, Zaremozhzabieh Z, Abdullah B, Salleh KM, Huang D. Effects of combined upper and lower limb plyometric training interventions on physical fitness in athletes: A systematic review with meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;20(1):482. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20010482>
- 22 Attene G, Iuliano E, Di Cagno A, Calcagno G, Moalla W, Aquino G, et al. Improving neuromuscular performance in young basketball players: plyometric vs. technique training. *J Sports Med Phys Fitness*. 2015;55(1–2):1–8.
- 23 Zouita A, Darragi M, Bousselmi M, Sghaier Z, Clark CCT, Hackney AC, et al. The effects of resistance training on muscular fitness, muscle morphology, and body composition in elite female athletes: A systematic review. *Sports Med* [Internet]. 2023;53(9):1709–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-023-01859-4>
- 24 Cabarkapa D, Krsman D, Cabarkapa DV, Philipp NM, Fry AC. Physical and performance characteristics of 3×3 professional male basketball players. *Sports* [Internet]. 2023;11(1):17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/sports11010017>
- 25 Pizzigalli L, Micheletti Cremasco M, La Torre A, Rainoldi A, Benis R. Hand grip strength and anthropometric characteristics in Italian female national basketball teams. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2017;57(5). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/s0022-4707.16.06272-1>
- 26 García GC, Secchi JD, Arcuri CR. Relación entre las velocidades finales alcanzadas en los test UMTT y UNCa en sujetos masculinos. *Apunts Med L Esport* [Internet]. 2016;51(190):48–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2015.11.002>
- 27 Soares AAL, Lima AB, Miguel CG, Galvão LG, Leonardi TJ, Paes RR, et al. Does early specialization provide an advantage in physical fitness development in youth basketball? *Front Sports Act Living* [Internet]. 2023;4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fspor.2022.1042494>
- 28 Carvalho HM, Leonardi TJ, Soares ALA, Paes RR, Foster C, Gonçalves CE. Longitudinal changes of functional capacities among adolescent female basketball players. *Front Physiol* [Internet]. 2019;10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2019.00339>
- 29 Grgic J, Lazinic B, Pedisic Z. Test-retest reliability of the 30–15 Intermittent Fitness Test: A systematic review. *J Sport Health Sci* [Internet]. 2021;10(4):413–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2020.04.010>
- 30 Grgic J, Oppici L, Mikulic P, Bangsbo J, Krstrup P, Pedisic Z. Test-retest reliability of the yo-yo test: A systematic review. *Sports Med* [Internet]. 2019;49(10):1547–57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-019-01143-4>
- 31 Petrigna L, Karsten B, Marcolin G, Paoli A, D'Antona G, Palma A, et al. A review of countermovement and squat jump testing methods in the context of public health examination in adolescence: Reliability and feasibility of current testing procedures. *Front Physiol* [Internet]. 2019;10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2019.01384>
- 32 Kokkinos P, Kaminsky LA, Arena R, Zhang J, Myers J. A new generalized cycle ergometry equation for predicting maximal oxygen uptake: The Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database (FRIEND). *Eur J Prev Cardiol* [Internet]. 2018;25(10):1077–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2047487318772667>
- 33 Comfort P, Haff GG, Suchomel TJ, Soriano MA, Pierce KC, Hornsby WG, et al. National strength and Conditioning Association position statement on weightlifting for sports performance. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2023;37(6):1163–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000004476>
- 34 Morin J-B, Samozino P. Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *Int J Sports Physiol Perform* [Internet]. 2016;11(2):267–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.2015-0638>
- 35 Minsal.cl. [citado el 28 de junio de 2024]. Disponible en: <https://epi.minsal.cl/encuesta-ens/>
- 36 Ramos S, Volossovitch A, Ferreira AP, Barrigas C, Frago I, Massaça L. Differences in maturity, morphological, and fitness attributes between the better- and lower-ranked male and female U-14 Portuguese elite regional basketball teams. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2020;34(3):878–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000002691>
- 37 Đurić S, Knezevic OM, Sember V, Cuk I, Nedeljkovic A, Pajek M, et al. Effects of resistance training with constant, inertial, and combined loads on muscle power and strength output. *Front*

- Physiol [Internet]. 2021;12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2021.709263>
- 38 Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jäger R, et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2018;15(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- 39 Teramoto M, Cross CL, Rieger RH, Maak TG, Willick SE. Predictive validity of national basketball association Draft Combine on future performance. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2018;32(2):396–408. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000001798>
- 40 Ostojic SM, Mazic S, Dikic N. Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2006;20(4):740. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/r-15944.1>
- 41 Benficia P do A, Aguiar LT, Brito SAF de, Bernardino LHN, Teixeira-Salmela LF, Faria CDC de M. Reference values for muscle strength: a systematic review with a descriptive meta-analysis. *Braz J Phys Ther* [Internet]. 2018;22(5):355–69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.02.006>
- 42 Han M, Gómez-Ruano M-A, Calvo AL, Calvo JL. Basketball talent identification: a systematic review and meta-analysis of the anthropometric, physiological and physical performance factors. *Front Sports Act Living* [Internet]. 2023;5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fspor.2023.1264872>
- 43 Zimmermann P, Moser O, Edelmann F, Schöffl V, Eckstein ML, Braun M. Electrical and structural adaption of athlete's heart and the impact on training and recovery management in professional basketball players: A retrospective observational study. *Front Physiol* [Internet]. 2022;13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2022.739753>
- 44 Rodríguez-Cayetano A, López Ramos S, Escudero Ollero D, Pérez-Muñoz S. Efecto de un programa de preparación física específica sobre la condición física en jugadores sub18 de baloncesto (Effect of a specific physical preparation program on physical fitness in U18 basketball players). *Retos Digit* [Internet]. 2023;50:152–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v50.97320>
- 45 Ben Abdelkrim N, El Fazaa S, El Ati J. Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med* [Internet]. 2007;41(2):69–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.032318>
- 46 Pojskic H, Susic N, Separovic V, Sekulic D. Association between conditioning capacities and shooting performance in professional basketball players: An analysis of stationary and dynamic shooting skills. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2018;32(7):1981–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000002100>
- 47 Köklü Y, Alemdaroğlu U, Koçak F, Erol A, Fındıkoğlu G. Comparison of Chosen Physical Fitness Characteristics of Turkish Professional Basketball Players by division and playing position. *J Hum Kinet* [Internet]. 2011;30(2011):99–106. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2478/v10078-011-0077-y>
- 48 Brooks GA. Lactate as a fulcrum of metabolism. *Redox Biol* [Internet]. 2020;35(101454):101454. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.redox.2020.101454>
- 49 Nishisaka MM, Zorn SP, Kristo AS, Sikalidis AK, Reaves SK. Assessing dietary nutrient adequacy and the effect of season—long training on body composition and metabolic rate in collegiate male basketball players. *Sports* [Internet]. 2022;10(9):127. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/sports10090127>
- 50 Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, Stout JR, Campbell B, Wilborn CD, et al. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2017;14(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-017-0189-4>
- 51 Ojeda AH, Maliqueo SG, Barahona-Fuentes G. Validity and reliability of the Muscular Fitness Test to evaluate body strength-resistance. *Apunts Sports Medicine* [Internet]. 2020;55(208):128–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunsm.2020.08.002>
- 52 Baker U, Heath E, Smith D, Oden G. Development of Wingate Anaerobic Test Norms for Highly-Trained Women. *Journal of Exercise Physiology*. 2011;14(2):68–79.
- 53 Sands WA, Mcneal JR, Ochi MT, Urbanek TL, Jemni M, Stone MH. Comparison of the Wingate and Bosco anaerobic tests. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2004;18(4):810–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/00124278-200411000-00022>
- 54 da Mota GR, Magalhães CG, de Azevedo PHSM, Ide BN, Lopes CR, Castardeli E, Barbosa ON, Marocolo Junior M, Baldissera V. Lactate Threshold in Taekwondo through Specifics Tests. *J Exerc Physiol Online*. 2011 Jun;14(3).
- 55 Bompa TO, Buzzichelli C. Periodización: Teoría y metodología del entrenamiento. Sexta edición. Champaign, IL: Cinética humana; 2019.
- 56 Bishop D, Girard O, Mendez-Villanueva A. Repeated-sprint ability – part II: Recommendations for training. *Sports Med* [Internet]. 2011;41(9):741–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2165/11590560-000000000-00000>
- 57 Montoro-Bombú R, Sarmento H, Buzzichelli C, Moura NA, González Badillo JJ, Santos A, et al. Methodological considerations for determining the volume and intensity of drop jump training. A systematic, critical and prepositive review. *Front Physiol* [Internet]. 2023;14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2023.1181781>
- 58 Ramírez-Campillo R, Sortwell A, Moran J, Afonso J, Clemente FM, Lloyd RS, et al. Plyometric-jump training effects on physical fitness and sport-specific performance according to maturity: A systematic review with meta-analysis. *Sports Med Open* [Internet]. 2023;9(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-023-00568-6>
- 59 Ramírez-Campillo R, García-Hermoso A, Moran J, Chaabene H, Negra Y, Scanlan AT. The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *J Sport Health Sci* [Internet]. 2022;11(6):656–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.005>
- 60 Soler-López A, García-de-Alcaraz A, Moreno-Villanueva A, Pino-Ortega J. Concurrent validity and reliability of devices to measure jump height in men's handball players. *Sensors (Basel)* [Internet]. 2022;22(23):9070. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/s22239070>
- 61 Ramírez-Campillo R, Thapa RK, Afonso J, Perez-Castilla A, Bishop C, Byrne PJ, et al. Effects of plyometric jump training on the reactive strength index in healthy individuals across the lifespan: A systematic review with meta-analysis. *Sports Med* [Internet]. 2023;53(5):1029–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-023-01825-0>
- 62 Banfi G, Del Fabbro M. Biological variation in tests of hemostasis. *Semin Thromb Hemost* [Internet]. 2008;34(07):635–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0028-1104541>
- 63 Wang P, Shi C, Chen J, Gao X, Wang Z, Fan Y, et al. Training methods and evaluation of basketball players' agility quality: A systematic review. *Heliyon* [Internet]. 2024;10(1):e24296. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24296>

- 64 Lesnak JB, Anderson DT, Farmer BE, Katsavelis D, Grindstaff TL. Ability of isokinetic dynamometer to predict isotonic knee extension 1-repetition maximum. *J Sport Rehabil* [Internet]. 2020;29(5):616–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1123/jsr.2018-0396>
- 65 Lacio M, Vieira JG, Trybulski R, Campos Y, Santana D, Filho JE, et al. Effects of resistance training performed with different loads in untrained and trained male adult individuals on maximal strength and muscle hypertrophy: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021;18(21):11237. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph182111237>
- 66 Balsalobre-Fernández C, Nevado-Garrosa F, Vecino J del C, Ganancias-Gómez P. Repetición de sprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite. *Apunts Educ Fis Esports* [Internet]. 2017;(128):52–7. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/2\).120.07](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/2).120.07)
- 67 Corredor-Serrano LF, Garcia-Chaves DC, Davila Bernal A, Lay villay W su. Composición corporal, fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto profesional (Body composition, explosive strength, and agility in professional basketball players). *Retos Digit* [Internet]. 2023;49:189–95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v49.96636>
- 68 Calleja-González J, Jukic I, Ostosic SM, Milanovic L, Zubillaga A, Terrados N. Perfil condicional en jugadores de élite internacionales de baloncesto. Diferencias entre croatas y japoneses. 2010;181–90.
- 69 Izquierdo M, Häkkinen K, Gonzalez-Badillo J, Ibáñez J, Gorostiaga E. Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2002;87(3):264–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-002-0628-y>
- 70 Cormie P, Mccauley GO, Triplett NT, McBride JM. Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2007;39(2):340–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000246993.71599.bf>
- 71 Crespo R, Relea P, Lozano D, Macarro-Sánchez M, Usabiaga J, Rico H. Bioquímico Marcadores de nutrición en corredores de maratón de élite. *J Sports Med Phys Fitness*. 1995;35(4):268–72.
- 72 Hartmann U, Mester J. Training and overtraining markers in selected sport events. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2000;209. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200001000-00031>
- 73 Malczewska J, Raczynski G, Stupnicki R. Estado del hierro en atletas de resistencia y en no deportistas. *Int J Deporte NutrExercMetab*. 2000;10(3):260–76.
- 74 Banfi G, Lombardi G, Colombini A, Lippi G. Analytical variability in sport hematology: its importance in an antidoping setting. *Clin Chem Lab Med* [Internet]. 2011;49(5):779–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1515/cclm.2011.125>
- 75 Manfredini AF, Malagoni AM, Litmanen H, Zhukovskaja L, Jeannier P, Follo D, et al. Performance and blood monitoring in sports: the artificial intelligence evoking target testing in antidoping (AR). *J Sports Med Phys Fitness*. 2011;51(1):153–9.
- 76 Soto-Célix M, Sánchez-Díaz S, Castillo D, Raya-González J, Domínguez-Díez M, Lago-Rodríguez Á, et al. Consumo de alimentos, composición corporal y rendimiento físico en hombres y mujeres jóvenes jugadores de fútbol. *Rev Esp Nutr Humana Diet* [Internet]. 2021;25:e1398. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.25.s1.1398>
- 77 Wu H-J. Effects of 24 h ultra-marathon on biochemical and hematological parameters. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2004;10(18):2711. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v10.i18.2711>
- 78 Arroyo-Sánchez AS. Calorimetría indirecta en cuidado crítico: una revisión narrativa. *Rev Nutr Clin Metab* [Internet]. 2020;3(2):45–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35454/rncm.v3n2.88>
- 79 Nishiumi D, Nishioka T, Saito H, Kurokawa T, Hirose N. Associations of eccentric force variables during jumping and eccentric lower-limb strength with vertical jump performance: A systematic review. *PLoS One* [Internet]. 2023;18(8):e0289631. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0289631>