

8. Perfil funcional y antropométrico en atletas de diferentes disciplinas deportivas. Una visión preliminar

LILIANA DEL CARMEN LEAL NANDE*

OMAR ZAHID LÓPEZ ROSALES**

PEDRO JULIÁN FLORES MORENO***

LENIN TLAMATINI BARAJAS PINEDA****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.08>

Resumen

La presente investigación se planteó como propósito general determinar el perfil funcional y antropométrico de atletas de taekwondo, baloncesto, patinaje y voleibol para el conocimiento de sus características y parámetros de desempeño acorde al deporte. La población de estudio estuvo compuesta por 37 sujetos, entre hombres y mujeres, divididos en los deportes de taekwondo (N = 6), baloncesto (N = 8), patinaje (N = 6), voleibol de sala (N = 17). Se evaluó la fuerza explosiva en extremidades inferiores a través del SJ, CMJ, resistencia muscular, flexibilidad, agilidad y capacidad aeróbica. La composición corporal y somatotipo se determinó mediante métodos antropométricos. Se identificaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la fuerza explosiva, flexibilidad, agilidad y capacidad aeróbica, así como en el pliegue de la cresta iliaca y en diámetro del húmero. Los deportistas de taekwondo fueron quienes presentaron un mayor rendimiento deportivo.

* Licenciada en Educación Física y Deporte. Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8060-089X>

** Licenciado en Educación Física y Deporte. Egresado de la Licenciatura en Educación Física y Deporte, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9395-1391>

*** Doctor en Ciencias Médicas. Profesor-investigador de Tiempo Completo. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2587-513X>

**** Doctor en Investigación por la Universidad de Extremadura, España, Profesor-investigador de Tiempo Completo. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0975-8144>

Palabras clave: *Perfil funcional, antropometría, taekwondo, baloncesto, voleibol, patinaje.*

Introducción

La carrera deportiva puede llevar años para lograr los resultados deseados; en este sentido, en el deporte moderno una carrera deportiva se puede concebir como una creación individual de esfuerzo, voluntad, sacrificio y trabajo. En 1896, se hizo posible la restauración de los Juegos Olímpicos, a partir de ello, se puede considerar al fenómeno del deporte como la respuesta a intereses sociales y de clases muy específicos que cumplen determinadas funciones, como el movimiento, parte inherente del ser humano que atiende a tres dimensiones: la fisiológica, biomecánica y una propiamente cultural (Altuve, 2010). En el cumplimiento de estas dimensiones es donde surge el empleo del término rendimiento deportivo, el cual puede llegar a expresar el grado de asentamiento de un determinado nivel de desempeño deportivo–motor marcado por una compleja estructura de condicionantes derivadas de las capacidades del deportista para poner en marcha todos sus recursos (mentales y físicos) bajo condiciones determinadas por las reglas deportivas fijas (Billat, 2002, Weineck, 2005; Gil, 2013).

El rendimiento deportivo adecuado esta influido por el desempeño eficiente de la energía, la fuerza, coordinación, economía del movimiento y factores cognitivos como la motivación y la técnica (Powers y Howley, 2004), así como de características morfológicas (Sánchez, *et al.*, 2022). Ambas situaciones dependen del entrenamiento deportivo, explicado como el proceso sistemático, organizado y complejo que es planificado cronológicamente por el entrenador y/o preparador físico mediante determinadas acciones y pasos a seguir (Bernal-Reyes *et al.*, 2014; Benavides y García, 2016).

La evaluación de la condición física permite conocer una o varias funciones de un deportista por medio del nivel de rendimiento y desarrollo de sus capacidades físicas, que sirven para estimar o pronosticar las posibilidades del mismo (Santiago, 2010). Por su parte, Vicente (2015) explica que las dimensiones antropométricas, abarcan una variedad de medidas del

cuerpo humano, como el peso, talla, pliegues cutáneos, circunferencias, longitud de extremidades y anchos, permitiendo así determinar las dimensiones del cuerpo humano para el perfeccionamiento atlético y deportivo. Llevar un entrenamiento de acuerdo con la etapa de formación a largo plazo ayuda al deportista para lograr el estado físico y corporal adecuado. Es por ello y debido a lo explicado anteriormente la presente investigación se planteó como objetivo general determinar el perfil funcional y antropométrico de atletas de taekwondo, baloncesto, patinaje y voleibol para el conocimiento de sus características y parámetros de desempeño acorde al deporte.

Método

El presente trabajo correspondió a una investigación de tipo cuantitativo, observacional, descriptivo, prospectivo y transversal.

Descripción de los participantes

La población de estudio estuvo compuesta por 37 sujetos, entre hombres y mujeres, divididos en los deportes de taekwondo, (N=6), baloncesto (N=8), patinaje (N= 6), voleibol de sala (N= 17).

Instrumentos o técnicas

Fuerza explosiva: se evaluó mediante el salto en *squat* (SJ) y salto con contra movimiento (CMJ), de acuerdo a lo descrito por Bosco *et al.*, (1983), para determinar la altura lograda en cada salto, se utilizó la app MyJump2 (Balsalobre *et al.*,2015).

Velocidad máxima 20 m: Esta prueba tuvo como objetivo medir la velocidad de reacción y la velocidad cíclica máxima en las piernas recorriendo la distancia de 20m en el menor tiempo posible. (Martínez, 2006).

Agilidad: Se evaluó con la prueba de zigzag donde, el sujeto realizó un recorrido de ida y vuelta sobre el pasillo, rodeando cada uno de los postes

o marcas. Se cronometró el tiempo que tardó en completar el recorrido de ida y vuelta (Martínez, 2006).

Abdominales en un minuto: El sujeto se colocó en posición de decúbito supino, piernas abiertas a la anchura de los hombros y las rodillas flexionadas aproximadamente a 135°. Los brazos se colocaron al frente, cruzados y pegados al pecho. Se registró el mayor número de repeticiones en el intervalo de tiempo (Martínez, 2006).

Flexiones de brazo por minuto (*push ups*): se colocó al sujeto en la posición decúbito prono, con apoyo de manos en suelo y una separación aproximada a la anchura de los hombros, los brazos permanecieron extendidos y los pies apoyados sobre el suelo, de forma que el cuerpo mantuviera una línea recta entre tobillos, cadera y la barbilla al suelo. Se repitió la acción el mayor número de veces durante un minuto y se registró el número mayor de flexiones durante el mismo tiempo (Martínez, 2006).

Prueba de Slalom con bote de balón: El sujeto se colocó detrás de la línea inicial en posición de salida, sosteniendo entre sus manos un balón de baloncesto. El sujeto realizó un recorrido de ida y vuelta en zigzag, botando el balón entre los postes. Se registró el tiempo empleado por el ejecutante en realizar el recorrido de ida y vuelta. (Martínez, 2006).

Koernexl: El sujeto comenzó con un pie en el suelo y el otro apoyado sobre una tabla de 2 cm de ancho y 10 cm de altura. Las manos descansaron sobre las caderas. Cuando el evaluador dio la indicación, el sujeto levantó la pierna libre del suelo y trató de mantener el equilibrio el máximo tiempo posible con la pierna de apoyo sobre la tabla. Se cronometró el tiempo transcurrido desde la señal del controlador hasta que el sujeto apoyara la pierna libre en el suelo, o separara las manos de la cadera (Martínez, 2006).

Flexibilidad: Fue evaluada con la prueba de *sit and reach*: Al iniciar la ejecución, el sujeto permaneció sentado sobre el suelo, con las piernas juntas y extendidas, debe estar descalzo, con los pies pegados a la caja de medición, y los brazos y manos extendidos, manteniendo una apoyada sobre otra y mirando hacia adelante. Cuando el evaluador indicó, el sujeto flexionó el tronco adelante, empujando con ambas manos el cursor del banco hasta conseguir la mayor distancia posible (Martínez, 2006).

Capacidad aeróbica: Se determinó con la prueba de Course Navette. El ejecutante se colocó detrás de una línea, de pie y en sentido del movimien-

to hacia otra línea separada a 20 m; una vez puesto en marcha el reproductor, el sujeto realizó el recorrido marcado atendiendo a la señal sonora (García y Secchi, 2014). Cuando concluyó la prueba, se contabilizó el número de recorridos realizados, hasta el último trayecto en el que el sujeto se vio obligado a abandonar la prueba. En jóvenes de ocho a diecinueve años, se emplea la fórmula siguiente:

Figura 1. *Fórmula para determinar el VO2 máx.*

$$\text{VO2 máx. (ml/kg/min)} = 31.025 + (3.238 \times V) - (3.248 \times E) + (0.1536 \times V \times E)$$

Pruebas antropométricas: Se determinaron medidas básicas de peso, talla, así como pliegues cutáneos, circunferencias y diámetros con base en el protocolo estándar de perfil restringido de la Sociedad Internacional de cineantropometría (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal y Mafell-Jones, 2019). El porcentaje de grasa fue determinado con el método de Slaughter (1998). (véase figura 2).

Figura 2. *Método para determinar el porcentaje de grasa.*

$$M: \text{PDFWB} = .735 (\text{tríceps} + \text{pantorrilla}) + 1.0$$

Aspectos éticos

A los tutores de los deportistas se les entregó un consentimiento informado de acuerdo con lo descrito en la declaración de Helsinki (Manzini 2000).

Análisis estadístico

Se utilizaron medidas de tendencia central, media y desviación estándar, para poder describir a la población. Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnof ($p > 0.05$), se aplicó ANOVA de un factor con Post Hoc de Tukey. Se utilizó el programa SPSS v 21.0.

Resultados

La población de estudio estuvo compuesta por 37 sujetos, entre hombres y mujeres, divididos en los deportes de taekwondo, (N = 6, 15.67 ± 2.73 años, peso de 54.71 ± 11.63 , estatura 164.83 ± 6.5 e IMC de 19.97 ± 3.12), baloncesto (N=8, 12.38 ± 0.74 años, peso de 50.87 ± 9.76 kg, estatura 161.37 ± 6.53 e IMC de 19.43 ± 2.85), patinaje (N = 6, edad 14.00 ± 1.78 años, peso 51.48 ± 6.58 , estatura 160.16 ± 6.11 e IMC de 19.98 ± 1.56), voleibol de sala (N= 17, edad de 12.94 ± 2.27 años, peso de 49.43 ± 13.81 , estatura de 157.85 ± 14.20 e IMC de 19.47 ± 3.68).

Tabla 1. *Análisis descriptivos de las variables por deporte*

Variable / Deporte	Taekwondo N = 6	Baloncesto N = 8	Patinaje N = 6	Voleibol sala N = 17
Edad	15.67 ± 2.73	12.38 ± 0.74	14.00 ± 1.78	12.94 ± 2.27
Peso	54.71 ± 11.63	50.87 ± 9.76	51.48 ± 6.58	49.43 ± 13.81
Talla	164.83 ± 6.5	161.37 ± 6.53	160.16 ± 6.11	157.85 ± 14.20
IMC	19.97 ± 3.12	25.02 ± 17.67	19.98 ± 1.56	19.47 ± 3.68

Se identificaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las pruebas de SJ (TKD 26.80 ± 0.46 ; baloncesto 24.96 ± 5.37 ; patinaje 23.74 ± 6.68 y voleibol sala 17.75 ± 4.66), CMJ (TKD 29.03 ± 7.07 ; baloncesto 24.88 ± 6.25 ; patinaje 25.82 ± 7.80 ; voleibol sala 20.61 ± 4.80). El mayor rendimiento en *sit and reach* fue para el deporte de taekwondo (17.83 ± 10.36). Por su parte en la prueba de Koernexl el mayor rendimiento lo obtuvieron los deportistas de voleibol de sala (39.14 ± 20.45). Por otra parte, en la resistencia muscular, los deportistas de taekwondo destacaron (22.0 ± 15.27). Y en el voleibol sala, sobresalieron en abdominales (41.70 ± 19.23). En la prueba de zigzag, el deporte con mayor desempeño fue baloncesto (14.53 ± 0.57), al igual que Slalom (6.45 ± 0.62). Mientras que en la prueba de velocidad de 20 m los deportistas de taekwondo fueron mejores (3.98 ± 0.36 seg.). Por último, el mayor resultado en el consumo máximo de oxígeno fue de baloncesto (62.87 ± 6.57).

Tabla 2. Resultados obtenidos de las diferentes pruebas físicas en las distintas disciplinas

Variable/IDeporte	Taekwondo N = 6	Baloncesto N = 8	Patinaje N = 6	Voleibol Sala N = 17	Sig.
SJ (cm)	26.80 ± 0.46*	24.96 ± 5.37	23.74 ± 6.68	17.75 ± 4.66	0.002
CMJ (cm)	29.03 ± 7.07*	24.88 ± 6.25	25.82 ± 7.80	20.61 ± 4.80	0.029
S y R (cm)	17.83 ± 10.36*	11.12 ± 7.14	15.85 ± 2.33	6.57 ± 6.17	0.004
Koernexl (seg)	20.16 ± 30.85	33.10 ± 19.92	52.22 ± 19.03	39.14 ± 20.45*	0.102
Push Ups (rep)	22.0 ± 15.27*	19.00 ± 6.32	14.66 ± 5.20	13.82 ± 10.09	0.298
Abd (rep)	39.33 ± 8.77	33.37 ± 2.44	35.16 ± 6.04	41.70 ± 19.23*	0.520
Zigzag (seg)	15.13 ± 0.76	14.53 ± 0.57*	16.46 ± 1.20	15.10 ± 1.29	0.021
Slalom (seg)	8.87 ± 1.96	6.45 ± 0.62*	11.58 ± 2.83	8.83 ± 1.87	0.000
20 m (seg)	3.98 ± 0.36*	4.14 ± 0.17	4.29 ± 0.20	4.45 ± 0.54	0.104
CN (mlO ₂ .min.kg)	42.88 ± 6.43	62.87 ± 6.57*	46.80 ± 5.35	43.80 ± 5.22	0.000

Nota: Abd= abdominales, CN= Course Navette, SJ= Squat Jump, CMJ= Salto con contra movimiento
Post Hoc de Tukey * $p < 0.05$.

De acuerdo con los resultados obtenidos en relación a las variables antropométricas, se encontraron diferencias significativas en el pliegue de la cresta iliaca (taekwondo 18.43 ± 5.04 , baloncesto 12.37 ± 3.24 , patinaje 16.12 ± 1.93 ; voleibol de sala 11.97 ± 4.59), y diámetro humeral (taekwondo 6.25 ± 0.32 , baloncesto 6.26 ± 0.25 , patinaje 5.86 ± 0.60 ; voleibol de sala 5.67 ± 0.52). En lo relativo no se identificaron diferencias significativas en las demás variables antropométricas.

Tabla 3. Resultados de composición corporal por deporte

Variable/IDeporte	Taekwondo N = 6	Baloncesto N = 8	Patinaje N = 6	Voleibol Sala N = 17	Sig
% Grasa	16.03 ± 4.93	16.48 ± 3.90	19.50 ± 5.24	16.03 ± 6.60	0.621
P. Tríceps (cm)	10.0 ± 4.24	9.50 ± 2.65	12.56 ± 4.16	10.26 ± 5.06	0.606
P. Subescapular (cm)	11.25 ± 2.91	8.65 ± 2.52	9.91 ± 2.37	9.12 ± 3.69	0.449
P. Bíceps (cm)	4.58 ± 1.62	5.75 ± 2.18	4.80 ± 1.86	4.84 ± 2.91	0.797
P. Cresta iliaca (cm)	18.43 ± 5.04*	12.37 ± 3.24	16.12 ± 1.93	11.97 ± 4.59	0.008
P. Supraespinal (cm)	12.51 ± 2.97	9.53 ± 2.83	12.41 ± 1.53	9.91 ± 3.73	0.143
P. Abdominal (cm)	14.93 ± 5.96	13.00 ± 4.68	15.11 ± 1.91	11.45 ± 4.02	0.205
P. Muslo frontal (cm)	13.66 ± 6.33	13.18 ± 4.64	12.91 ± 3.01	11.59 ± 4.28	0.734
P. Pantorrilla medial (cm)	8.91 ± 3.98	11.56 ± 2.85	12.08 ± 3.10	9.47 ± 4.50	0.331
P. Brazo relajado (cm)	25.31 ± 3.69	23.57 ± 3.00	24.98 ± 1.87	24.02 ± 3.34	0.695

P. Brazo flexionado y en tensión (cm)	26.58 ± 3.30	25.42 ± 3.33	25.25 ± 1.89	24.94 ± 3.19	0.740
P. Cintura (cm)	70.28 ± 5.84	69.66 ± 6.57	68.96 ± 5.36	66.46 ± 7.10	0.527
P. Caderas (cm)	89.76 ± 7.96	84.45 ± 6.88	88.18 ± 7.93	84.40 ± 11.05	0.581
P. Pantorrilla (cm)	32.05 ± 3.33	32.32 ± 3.54	31.26 ± 2.52	30.76 ± 3.69	0.715
D. Humeral (cm)	6.25 ± 0.32	6.26 ± 0.25*	5.86 ± 0.60	5.67 ± 0.52	0.016
D. Femoral (cm)	9.08 ± 0.46	9.20 ± 0.34	8.75 ± 0.56	8.81 ± 0.73	0.394

Post Hoc de Tukey * $p < 0.05$.

En la clasificación del somatotipo, la cual se obtuvo mediante las mediciones antropométricas de los deportistas, patinaje tuvo mayor inclinación en endomorfo (3.56 ± 0.58), después taekwondo (3.42 ± 0.92), voleibol de sala (2.92 ± 1.20) y baloncesto (2.77 ± 0.84 ; $p < 0.05$). Por otra parte, para los mesomorfos baloncesto fue el que se inclinó más (4.29 ± 1.18), posteriormente taekwondo (4.29 ± 1.18), voleibol de sala (3.78 ± 1.17) y patinaje (3.56 ± 0.58 ; $p < 0.05$). De igual manera, baloncesto obtuvo resultados de ectomorfo (3.42 ± 1.47), después taekwondo (3.42 ± 1.47), voleibol sala (3.33 ± 1.57) y patinaje (2.99 ± 0.75 ; $p < 0.05$).

Tabla 4. Resultados relacionados con el somatotipo

Variable / IDeporte	Taekwondo N = 6	Baloncesto N = 8	Patinaje N = 6	Voleibol de sala N = 17	Sig.
Endomorfo	3.42 ± 0.92	2.77 ± 0.84	3.56 ± 0.58	2.92 ± 1.20	0.381
Mesomorfo	4.29 ± 1.18	4.29 ± 1.18	3.56 ± 0.58	3.78 ± 1.17	0.603
Ectomorfo	3.42 ± 1.47	3.46 ± 1.52	2.99 ± 0.75	3.33 ± 1.57	0.939

Discusión

El objetivo de esta investigación fue determinar el perfil funcional y antropométrico de atletas de taekwondo, baloncesto, patinaje y voleibol para el conocimiento de sus características y parámetros de desempeño acorde al deporte. En lo relativo al nivel de aptitud física, el taekwondo fue del deporte con mayor rendimiento físico. Cardozo (2017) explica que el deportista de taekwondo presenta una aptitud física compuesta por diversas capaci-

dades como la resistencia y potencia anaeróbica y aeróbica, fuerza potencia, fuerza máxima, velocidad, agilidad y flexibilidad, entre las que destacamos la fuerza potencia que el deportista utiliza en cada golpe. Por su parte Bridge *et al.*, (2014) explican que este deportista compite por categorías donde el peleador se desplaza constantemente y predominan los esfuerzos de las extremidades inferiores. A su vez Ojeda, *et al.*, (2021) describe niveles en el CMJ previo al entrenamiento de 31.0 ± 5.8 y postentrenamiento de 30.3 ± 3.5 cm. Bridge *et al.*, (2009) indica que para este deporte se requiere una alta potencia en miembros inferiores, así como, la rapidez de ejecución en movimientos ofensivos y defensivos, como lo menciona Álvarez-Bedoya (2002), que considera la rapidez como la velocidad de reacción, agregando la fuerza máxima y fuerza resistencia, esto es debido a su mayor inferencia en la competencia. Apriantono, *et al.*, (2020) evaluaron a taekwondoínes con una edad de 15 a 16 años, destacando un alto rendimiento deportivo en las repeticiones en el test de *push ups* por minuto. Mientras que la fuerza de resistencia en abdomen, para Díaz-Sarmiento y Gutiérrez, (2020) muestra una correlación positiva en la zona del *core* y, con ello, una mayor potencia en la ejecución de patadas. Campos *et al.*, (2012) evaluó a 22 deportistas, obteniendo valores de 45.00 ± 6.6 ml/kg/min y mientras que en este estudio fue de 45.67 ± 3.42 ml/kg/min, por lo que destacamos que los taekwondoínes de este estudio tienen un resultado similar.

A diferencia de los atletas de taekwondo, los deportistas de balonmano deben de cumplir un partido que tiene una duración de dos tiempos de 30 minutos con 10 minutos de descanso entre ellos (Sánchez, y Rodríguez, 2017). Correa de Sousa, *et al.*, (2011) menciona que, algunas de las características que destacan en los atletas del balonmano es: la estatura, la cual encuentran importante para la ofensiva. Luque, y Nikolaidis, (2016) evaluaron jugadores de balonmano menores de 15 años, (17.6 ± 7.8 cm) con la prueba *sit and reach*, mientras que los jugadores reportados en este estudio fueron de 7.90 ± 7.89 cm. El balonmano exige una alta agilidad, Costello, y Kreis, (1993) mencionan que la agilidad se refleja en la capacidad de arrancar con explosividad, desacelerar, cambiar de dirección, acelerar de nuevo, dichas capacidades se necesitan desarrollar en los jugadores de handball de acuerdo con los contras ataques, fintas y ofensivos efectuados en este deporte. De esta manera, Weineck (2005) agrega que, un buen desarrollo de

la agilidad permite que ahorre energía en la ejecución de los gestos deportivos. Weineck, (1988) explica que la coordinación está determinada ante todo por los procesos de control y regulación del movimiento, lo cual, permite al deportista dominar acciones motoras con cierta precisión, tanto en situaciones previstas o imprevistas. Por último, Molina, *et al.*, (2020) evaluaron a jugadores de balonmano en la categoría juvenil, que va de los 14 a los 18 años, los cuales los dividieron por categorías, U14 40.4 ± 1.60 , U16 43 ± 3.29 y U18 44.9 ± 3.01 , observando que ninguno de los tres grupos superó el máximo consumo de oxígeno de este estudio.

De acuerdo con el baloncesto, Dal Monte *et al.*, (1987) describen al baloncesto como un deporte aeróbico-anaeróbico. Ransone (2016) menciona que, algunas de las capacidades físicas más utilizadas son: fuerza, potencia y agilidad, sin dejar de lado la resistencia aeróbica que permite mantener los esfuerzos por tiempo prolongado. Rojas *et al.*, (2019) reportaron niveles de CMJ de 31.27 ± 5.23 cm. Mientras que, Alarcón *et al.* (2018) evaluaron a diferentes disciplinas, entre ellas el baloncesto de edades de 11 a 17 años, en el cual obtuvieron niveles de $38.20 \text{ mlO}_2/\text{kg}/\text{min}$

Con respecto a la composición corporal, Sánchez *et al.*, (2015) mencionan que a medida que disminuye la grasa de depósito, aumenta la eficiencia funcional del organismo. El taekwondo es caracterizado por *shuts* rápidos y de alta precisión en la región del tronco y de la cabeza del adversario, el cual exige un intenso uso de los músculos extensores y flexores de la rodilla (Machado *et al.*, 2010) de tal manera que se requiere una alta demanda de energía en la ejecución de las complejas técnicas. Bridge *et al.* (2014) reportó un porcentaje de grasa en los varones de taekwondo olímpicos, de 12 ± 1.3 , mientras que Ackland *et al.*, (2012) explica que esto ocurre debido a los factores de los programas de entrenamiento y la nutrición que lleva el deportista. Por su parte, García *et al.* (2022) evaluaron 21 jugadores de balonmano por el método de la antropometría mediante el ISAK; obtuvieron un resultado de 11.8% de grasa; mientras que en nuestros jugadores se obtuvieron $16.89 \pm 5.50\%$ por arriba del estudio comparativo. Corredor *et al.* (2022) relacionaron el rendimiento del baloncesto con las variables antropométricas de peso, talla, IMC, masa muscular y el porcentaje de grasa, así como las características morfológicas del deportista. Por último, Cam-

po (2016) encontró valores de 12.88 y 14.45% de la grasa corporal de los sujetos.

Conclusiones

La presente investigación aportó información importante con respecto al perfil funcional y antropométrico en los deportistas. Con respecto al perfil antropométrico, las diferencias fueron significativas sólo en pliegue de la cresta iliaca y diámetro humeral, esta condición podría estar dada por el periodo biológico de desarrollo en el que se encuentran los sujetos de estudio; sin embargo, debe de estudiarse con mayor detenimiento. En lo relativo a la aptitud física los deportistas de taekwondo fueron quienes mostraron un mayor rendimiento físico con respecto a los deportistas que practican baloncesto, patinaje y voleibol de sala.

Limitaciones

La presente investigación presentó diferentes limitaciones; las cuales están dadas por la población con la que se logró recolectar la información por grupo de deporte, así como el material utilizado en las diferentes evaluaciones, por ejemplo, las pruebas de salto vertical, las cuales fueron realizadas con una aplicación celular y no una plataforma de salto, así como las pruebas de velocidad y agilidad, que fueron determinadas mediante cronometraje manual.

Bibliografía

- Ackland, T.R., Lohman, T.G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R.J., Meyer, N.L., Stewart, A.D., y Muller, W. (2012). Current status of body composition assessment in sport. *Sport medicine*, 42 (3), 227.249.
- Alarcón, N. G., y Sánchez, O. E. (2018). Consumo de oxígeno en deportistas en formación del municipio de Tocancipá a partir del test de Leger. [Tesis de licenciatura]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.

- Altuve, E. (2010). Deporte, historia y sociedad. *Revista "Práticas de Animação"* Año 4-Número 3, Outubro de 2010 Maracaibo, Venezuela
- Álvarez-Bedolla, A. (2002). Selección y organización de los contenidos de entrenamiento en Taekwondo para las categorías Juvenil y Mayores (Doctoral dissertation, Tesis de Maestría en Entrenamiento Deportivo), La Habana, ISCF" Manuel Fajardo.
- Apriantono, T., Herman, I., Winata, B., Hasan, M. F., Juniarsyah, A. D., Ihsani, S. I., ... y Hindawan, I. (2020). Differences of physiological characteristics of taekwondo junior players vs pencak silat junior players. *Physical Activity Review*, 2(8), 9-15.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M. y Lockey R. (2015) The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical Jump performance, *Journal of Sports Sciences*, 33(15) 1574-1579.
- Benavides, R. C., y García, A. (2016). Perfil morfológico, una realidad del deporte colombiano. *Revista de las Ciencias de la Actividad Física del IND*, 2016(11), 21-27.
- Bernal-Reyes, F., Peralta-Mendivil, A., Gavotto-Nogales, H. H., y Placencia-Camacho, L. (2014). Principios de entrenamiento deportivo para la mejora de las capacidades físicas. *Biotecnia*, 16(3), 42-49.
- Billat, V. (2002). Fisiología y metodología del entrenamiento (de la teoría a la práctica). Paidotribo, España.
- Bosco, C., Luhtanen, P. y Komi, P. (1983). Un método simple para medir la potencia mecánica en el salto. *Europa Aplicación J. Fisiol.*, 50(1), 273-282.
- Bridge, C. A., Jones, M. A., y Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international Taekwondo competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(4), 485-493.
- Bridge, C.A., Ferreira da Silva, J., Chaabene, H., Pieter, W. y Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sport Medicine*, (44), 713-733.
- Campo, M.A.D., Escortell, S.R., Sospedra, I., Norte, N.A., Martínez, R.A., y Martínez, S.J. (2016) Características Cineantropométricas en jugadores de baloncesto adolescentes. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(1), 23-31
- Campos, A. L. P., Leichtweis, M, N., Volmar, N. y Afonso, M. (2012). Composição corporal, VO₂Max, y parâmetros neuromusculares de lutadores de taekwondo Do Rio Grande Do Sur, Brasil. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia de Exercício (RBP-FEX)*, 6(36),11.
- Cardozo, L. A., Rivera, D. A., Cabezas, O. A., y Yáñez, C. A. (2017). Aspectos fisiológicos de deportistas élite de taekwondo: Una revisión narrativa. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (418), 35.
- Correa de Sousa, J. C., de Miranda, E. F., de Moraes, F. A., Ribeiro, D. G., Tonello, L., Ribeiro, N., ... y Dantas, E. M. (2011). Características morfológicas de los atletas de balonmano masculino: Análisis comparativo con los mejores atletas de la categoría juvenil. *Journal of Movement and Health*, 12(1).
- Corredor, L.F., García, D.C y Bernal, A.D. (2023). Composición corporal, fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto profesional. *Retos*, 2023, (43), 189-195.
- Costello, F., y Kreis, E.J. (1993). Sorts agility Nashville, TN: Taylor Sports.
- Dal Monte, A., Gallozi, C., Lupo, S., Marcos, E., y Menchinelli, C. (1987). Evaluación fun-

- cional del jugador de baloncesto y balonmano. *Apunts Medicina de l'Esport (castellano)*, 24(094), 243-252.
- Díaz-Sarmiento, J. P., y Vásquez, N. W. G. (2020). Relación entre la fuerza de la patada circular y la fuerza isométrica de la Zona Core en deportistas practicantes de taekwondo a nivel universitario de la ciudad de Bogotá. *Lúdica Pedagógica*, 1(31), 1-21.
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R. y Mafell-Jones, M. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. UCAM Universidad Católica de Murcia. España.
- García, G. C., y Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103.
- García, R.L., Carrasco, J.O.L., García, L.E.C., y Castruita, R.M.C. (2022). Composición corporal, índices corporales y somatotipo en jugadores universitarios de balonmano. Revisión visual. *Revista internacional de cultura visual/Revista internacional de Cultura Visual*, (9), 1-11.
- Gil, S. (19 de julio, 2013). G-SE. <https://g-se.com/rendimiento-deportivo-bp-A57cf-b26e69ca4>
- Luque, G. y Nikolaidis, P.T. (2016). Diferencias relacionadas con la edad en las características fisiológicas en jugadores de balonmano masculino. *Archivos de Medicina del Deporte: revista de la Federación Española de la Medicina del deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 33(175), 318-324
- Machado, S., Osório, R., Silva, N., y Magini, M. (2010). Biomechanical analysis muscular power of martial arts athletes. *Medica and Biolo Engineering and Computing*. Berlin, (48), 573-577.
- Manzini, J. L. (2000). Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica*, 6(2), 321-334.
- Martínez, E. (2006). Pruebas de aptitud física. Paidotribo. España
- Molina, S. et al., (2020). ¿Por qué un modelo centrado en el juego para el balonmano 13 escolar? Análisis comparado de las tareas de aprendizaje. In *Innovaciones científicas para el entrenamiento en balonmano* (pp. 13-38).
- Ojeda, A., Herrera, T., Valdés, P., Cancino, J., Zapata, J., y García, J. (2021). Effects of 4 weeks of a technique-specific protocol with high-intensity intervals on general and specific physical fitness in taekwondo athletes: an inter-individual analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(7), 3643.
- Powers, S. y Howley, E. (2004). *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance*, 5th edition, Mc Graw Hill Higher Education, NY.
- Ransone, J. (2016). Perfil fisiológico de los jugadores de basquetbol. *Sport Science Exchange*, 28(163), 1-4.
- Rojas, H. M., Cely, W.F., Díaz, A.C., y Velázquez, C.A.A. (2019). Correlación entre somatotipo y fuerza explosiva de tren inferior de la selección Boyacá de baloncesto masculino, categoría sub-15. *VIREF Revista De Educación Física*, 8(2), 97-105
- Sánchez, E., Harvey, J., Martínez, D., y Contreras, F. A. (2022). Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de los atletas de juego superate nacional 2018. *GADE: Revista Científica*, 2(4), 191-200.

- Sánchez, L. M., Hernández, T. R., Linares, F., y Ramírez, B. A. (2015). Caracterización de la composición corporal de los atletas de taekwondo del estado Cojedes en periodo de preparación general. *Lecturas: Educación física y deportes*, (211),17
- Sánchez, S., y Rodríguez, M. A. (2017). Estrategias para optimizar el entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia en balonmano de élite. *E-balonmano revista de ciencias del deporte*, (13), 1.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C.A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., y Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology*, 709-723.
- Vicente, M. Á. (2015). Desarrollo de un sistema de captura de siluetas en Android (Doctoral dissertation), Universitat Politècnica de València.
- Weineck, J. (1988). Entrenamiento óptimo. Barcelona: Editorial Paidotribo. España
- Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. Barcelona: Editorial Paidotribo. España