

Análisis de la condición física, composición corporal y somatotipo en deportistas colombianos

Analysis of the physical condition, body composition and somatotype in colombian athletes

Análise da condição física, composição corporal e somatotipo em atletas colombianos

Carlos Alberto Ramos Parracá¹, Felipe Augusto Reyes Oyola² & Constanza Palomino Devia³

Ramos, C., Reyes, F., & Palomino, C. (2023). Análisis de la condición física, composición corporal y somatotipo en deportistas colombianos. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 24(1), enero-junio, 1-16. <https://doi.org/10.29035/rcaf.24.1.6>

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la condición física, composición corporal y el somatotipo en deportistas colombianos. Participaron 618 deportistas (Mujeres 25,89%), con edad de 14 a 22 años. Se tomaron medidas cinantropométricas y se realizaron pruebas de resistencia cardiovascular en tapiz rodante, salto squat jump y contramovimiento, flexibilidad sit and reach y abdominales en 1min. Los deportistas del grupo de deportes de marca y precisión obtuvieron el porcentaje de grasa y porcentaje de masa ósea más altos, mientras el grupo de deportes de combate fue el índice de masa corporal, la capacidad aeróbica, la fuerza de resistencia abdominal y los saltos; en el grupo de deportes de pelota fue el porcentaje de recuperación, y en el grupo de tiempo y marca, sobresalió el porcentaje de masa muscular y la flexibilidad. El somatotipo predominante fue mesomórfico. Los resultados más altos en cada variable dependieron de la disciplina deportiva practicada.

Palabras clave: Deportista, Deporte, Aptitud física, Composición corporal, Antropometría.

¹ Doctor en Alto Rendimiento Deportivo. Universidad del Tolima, Ibagué-Tolima, Colombia.
<https://orcid.org/0000-0002-8240-2024>. caramosp@ut.edu.co

² Doctor en Investigación de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales, Matemáticas y de la Actividad Física y Deportiva. Universidad del Tolima, Ibagué-Tolima, Colombia.
<https://orcid.org/0000-0002-8259-0969>. fareyeso@ut.edu.co

³ Doctora en Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Universidad del Tolima, Ibagué-Tolima, Colombia.
<http://orcid.org/0000-0001-6883-9441>. cpalominod@ut.edu.co

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the physical condition, body composition, and somatotype in Colombian athletes. 618 athletes participated (Women 25.89%), from 14 to 22 years old. Cynanthropometric measurements were taken, and cardiovascular endurance tests were performed on treadmill, as well as squat jumps and counter movements, the sit and reach flexibility test and the amount of sit ups in 1 min. The athletes in the brand and precision sports group had the highest percentage of fat and bone mass, while the combat sports group had the highest body mass index, aerobic capacity, abdominal resistance strength, and jumping; in the ball sports group the highest percentage was the recovery time; and in the time and brand group, the percentage of muscle mass and flexibility stood out. The predominant somatotype was mesomorphic. The highest results in each variable depended on the sports discipline they practiced.

Key words: Athletes, Sport, Physical fitness, Body composition, Anthropometry.

RESUMO

O objetivo do estudo foi determinar a condição física, composição corporal e somatotipo em atletas colombianos. Participaram 618 atletas (Mulheres 25,89%), com idades entre 14 e 22 anos. Vinte medidas cineantropométricas foram realizadas e testes de resistência cardiovascular foram realizados em esteira, agachamento salto e contramovimento, sentar e alcançar flexibilidade e abdominais em 1 min. Atletas do grupo de esportes de marca e de precisão tiveram o maior percentual de gordura e massa óssea, enquanto o grupo de esportes de combate apresentou o maior índice de massa corporal, capacidade aeróbica, força de resistência abdominal e saltos; no grupo de esportes com bola foi o percentual de recuperação, e no grupo tempo e marca, o percentual de massa muscular e flexibilidade se destacaram. O somatotipo predominante foi o mesomórfico. Os maiores resultados em cada variável dependeram do esporte praticado.

Palavras chave: Atleta, Esporte, Aptidão física, Composição corporal, Antropometria.

INTRODUCCIÓN

Los profesionales directamente relacionados con el ejercicio físico se han dado cuenta de la importancia de evaluar la composición corporal y la condición física. En este sentido, han determinado que una baja condición física se asocia con una adiposidad elevada, condiciones que pueden predecir alteraciones cardiovasculares y metabólicas (Lema et al., 2016). En el ámbito del entrenamiento deportivo, la dirección del proceso de preparación será más efectiva si el entrenador dispone de los datos de control, es decir, de la información sobre el deportista referente a: la variación de su capacidad de trabajo, el estado del organismo durante el entrenamiento, el nivel de desarrollo de las cualidades físicas, el grado de dominio de la técnica de los movimientos, la magnitud de la carga y el cambio de los resultados deportivos, entre otros (Absaliyev & Timakova, 1990).

En ese sentido, el estudio de la antropometría y aspectos fisiológicos, aunque no sean factores determinantes del rendimiento óptimo, son parte de un complejo de cualidades que se relacionan con el mismo. El estudio antropométrico cuantifica y suministra información de la estructura física de un individuo en un determinado momento, y de las diferencias motivadas por el crecimiento y el entrenamiento (Iglesias-Sánchez et al., 2013). Siendo por ello importante mencionar, que la cineantropometría permite evaluar la composición corporal, morfología, estado nutricional y proporciones del deportista, datos que posibilitan orientar hacia unos parámetros de máximo rendimiento, comparados con deportistas de élite. También permite comprobar en los jóvenes deportistas la simetría de su desarrollo corporal y detectar a tiempo posibles

desviaciones en el aparato locomotor (Nahrstaedt et al., 2008).

Respecto a lo anterior, el Grupo Español de Cineantropometría (GREC) ha protocolizado la técnica que aparece recogida en el manual de cineantropometría (Esparza, 1993) y la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría ([ISAK], 2006), elaborando estándares internacionales de comparación antropométrica. Con esta técnica y valores de referencia, se pueden medir los pliegues de grasa, perímetros musculares y diámetros óseos, con el fin de establecer el somatotipo (representación gráfica de las dimensiones corporales) del deportista, desde las etapas de formación, hasta el máximo rendimiento deportivo, lo cual permitirá comparar a cada deportista consigo mismo (su evolución) y con los deportistas de mayor éxito en su deporte.

De acuerdo con ello, el conocimiento y análisis de la forma corporal es un elemento importante en el deporte, ya que es indudable que determinadas características físicas estén ligadas al máximo desempeño deportivo. Así, el análisis de la composición corporal es una forma fiable, práctica y no invasiva, para conocer aspectos que se modifican con el entrenamiento, y otros genéticos, no modificables por éste, que identifican las condiciones ideales del buen deportista (Esparza, 1993; Ramos-Parraci & Gómez, 2018), y que dan fundamento al prototipo morfológico del jugador élite (Reilly et al., 2000).

En este orden de ideas, se plantea que el estudio de la composición corporal resulta imprescindible para comprender el efecto que tiene la dieta, el crecimiento, el ejercicio físico, la enfermedad y otros factores del entorno sobre el organismo (Valtueña et al., 1996).

De otra parte, un número importante de estudios sugieren que los atletas de cada deporte presentan unas características morfológicas

específicas que favorecen el llegar al alto rendimiento (Monsma & Malina, 2005; Vila et al., 2015). Las investigaciones que tienen como objetivo principal el estudio de la composición corporal y la antropometría tratan de establecer cuáles son los aspectos que más influyen en el desarrollo y evolución de los deportistas. Pero esto se debe abordar desde un enfoque multifactorial que establezca que, sobre una base genética adecuada, son necesarias la coincidencia de numerosas variables para llegar al alto rendimiento (Iglesias-Sánchez et al., 2013; Grijota et al., 2015; Sáenz-López et al., 2005).

En el Departamento del Huila, se ha podido establecer que no se encuentra antecedente alguno que determine las características funcionales y cineantropométricas de los deportistas de las diferentes Ligas Deportivas, dejando inconclusa cualquier tarea investigativa y/o pedagógica hacia la mejora del rendimiento de los deportistas. Además, se debe resaltar que el crecimiento durante la adolescencia implica que los programas de detección de talentos en los jóvenes atletas deben ser cuidadosamente examinados, ejecutados y deben ser llevados a cabo con un riguroso seguimiento, ya que en esta etapa el efecto del crecimiento y la maduración pueden confundir el futuro rendimiento (Pearson et al., 2006). A esto se puede sumar la preocupación por la inactividad física durante esta etapa la cual se suma el aumento de las nuevas tecnologías de ocio que podrían limitar el tiempo que los jóvenes dedican a otro tipo de actividades como el ejercicio físico (Ramos et al., 2016).

De otro lado, puede decirse que la participación en un determinado deporte está asociada con unas características antropométricas y composición corporal (Duquet & Carter, 1996), existiendo desde hace muchos años un interés científico por intentar definir las posibles diferencias estructurales entre atletas de

diferentes modalidades deportivas (Gualdi-Russo & Graziani, 1993). Según lo descrito, el presente estudio tuvo como objetivo central determinar la composición corporal, el somatotipo y la condición física en una muestra de deportistas del Departamento del Huila (Colombia); asimismo, se compararon las variables descritas en función de la modalidad deportiva.

MÉTODOS

Enfoque, tipo de estudio y participantes

El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y de corte transversal (Hernández et al., 2014). Se tomó el 100% de la población de deportistas colombianos del departamento del Huila, en efecto de una mayor confiabilidad. Participaron de forma voluntaria 618 deportistas sin problemas físicos, debidamente inscritos en 18 ligas deportivas; sus edades estaban entre los 14 a 22 años, con una media de $18,04 \pm 2,53$ años, de los que el 74,1% correspondía a hombres ($n=458$) y 25,9% a mujeres ($n=160$).

Instrumentos y procedimiento

Se tomaron medidas antropométricas, sociodemográficas y pruebas de la condición física, durante un período de tres semanas. El equipo de trabajo estuvo conformado por tres licenciados en educación física y profesionales del deporte, y dos antropometristas nivel I, certificados por la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (ISAK), y que contaban con experiencia de 5 años en el campo. A continuación, se exponen cada uno de los instrumentos empleados.

Medidas antropométricas y sociodemográficas

La edad, el sexo y las medidas antropométricas fueron consignadas en una hoja de registro

diseñada para tal fin y siguiendo los protocolos establecidos por la ISAK (2006). Se tomó el peso (Báscula SECA 700), la talla (Estadiómetro portátil WCS – Modelo WOOD – Brasil), los pliegues cutáneos de tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo anterior, medial pierna (Calibrador CESCORF – Modelo Científico - Brasil); los diámetros óseos biacromial, bicrestal, húmero, muñeca, fémur (Calibrador para diámetros pequeños – Modelo FAGA S.R.L – Brasil); y perímetros musculares de brazo relajado, brazo contraído, antebrazo, muñeca, cintura, cadera, muslo superior, pantorrilla (Cinta Antropométrica – WISO modelo R88 – Brasil).

Composición corporal y somatotipo. Se obtuvo el índice de masa corporal (IMC) mediante la ecuación $\text{masa (kg)}/\text{talla (m}^2\text{)}$ (Ramos-Parracé & Gómez, 2018). Luego, se calcularon las variables restantes mediante las siguientes fórmulas:

- Porcentaje de grasa (%GC) (Mc Ardle et al., 1990, citado por Ramos-Parracé & Gómez, 2018):

$$\text{Hombres: \%GC} = (0,5 \times \text{Tri}) + (0,31 \times \text{Su}) + 6,13.$$

$$\text{Mujeres: \%GC} = (0,43 \times \text{Tri}) + (0,58 \times \text{Su}) + 1,47.$$

Donde: Tri Pliegue del tríceps (mm); Su Pliegue subescapular (mm).

- Porcentaje de masa muscular (Heymsfield et al., 1982):

$$\text{Masa muscular} = \text{Talla} (0,284 + 0,0029 \times \text{AMBc}).$$

Donde: AMBc Área muscular del brazo corregida = $[(\text{circunferencia del brazo} - \text{p Pliegue Tríceps}/10)^2 / \text{p}] - 10$

- Porcentaje de masa residual (Wurch, 1974, citado por Piñeda et al., 2017):

$$\text{Masa residual} = (\text{Kg}) \text{ PC} \times 24,1/100$$

(hombres).

$$\text{Masa residual} = (\text{Kg}) \text{ PC} \times 20,9 / 100$$

(mujeres).

Donde: PC Peso corporal (Kg).

- Porcentaje de masa ósea (Rocha, 1975):

$$\text{Masa ósea} = 3,02 \times (\text{T}^2 \times \text{Diá. estil} \times \text{Diá. Bicond} \times 400) / 0,712.$$

Donde: T Estatura (cm); Diá. Estil Diámetro estiloides (cm); Diá. Bicond Diámetro bicondíleo fémur (cm).

Somatotipo. Se determinaron los componentes del somatotipo de cada deportista de acuerdo a las ecuaciones establecidas por Rodríguez (2014, citado por Molina et al., 2021).

- Endomorfía: $0,7182 + 0,1451 * X + 0,00068 * X^2 + 0,0000014 * X^3$. Donde: X es la suma de los pliegues tríceps, subescapular y supraespinal multiplicado por 170,18 / talla del sujeto (cm).
- Mesomorfía: $0,585 * X$ diámetro biepicondíleo del húmero + $0,601 * X$ diámetro biepicondíleo del fémur + $0,188 * X$ perímetro del brazo corregido + $0,161 * X$ perímetro de la pierna corregido - $0,131 * X$ estatura + 4,5.
- Ectomorfía: La ectomorfía es el resultado de diferentes ecuaciones en función del índice ponderal recíproco:

Índice Ponderal = talla (cm) / raíz cúbica del peso (kg). Tras obtener el índice ponderal se aplican las siguientes ecuaciones en función del resultado:

– Si $IP \geq 40,75$ Ectomorfía = $(IP. 0,732) - 28,58$

– Si $38,25 < IP < 40,75$ Ectomorfía = $(IP. 0,463) - 17,63$

– Si $IP \leq 38,25$ Ectomorfía = 0,1

Condición física. Se utilizaron los test y las medidas relacionadas a continuación:

Para la frecuencia cardíaca (FC), el sujeto, al llegar a la valoración y durante el proceso de diligenciamiento de la ficha de registro, se le colocó el monitor de ritmo cardiaco (Polar F11 o Polar – FS1 E.U.), permaneciendo durante 10min en posición sentado, relajado, tranquilo y se luego se tomó la FC. En el caso de la tensión arterial, se utilizó un equipo electrónico semiautomático (OMRON 75CP – E.U.) (Nieto et al., 2020).

Para la resistencia cardiovascular, el evaluado corrió en la Banda Rodante hasta alcanzar su frecuencia cardíaca máxima teórica, hallada mediante la fórmula de Tanaka para deportistas (Tanaka et al., 2001): $FC_{\text{máx}} = 205 - (0,6 * \text{Edad})$. La prueba se realizó según el protocolo presentado en la Tabla 1.

Tabla 1

Protocolo de la prueba de banda rodante.

Tiempo en (min)	Velocidad (Km/h)	Inclinación	F.C.
1	6,0	0%	
2	6,0	2%	
3	7,0	2%	
4	7,0	4%	
5	8,0	4%	
6	8,0	6%	
7	9,0	6%	
8	9,0	8%	
9	10,0	8%	
10	10,0	10%	
11	11,0	10%	
12	11,0	12%	
13	12,0	12%	
14	12,0	14%	
15	13,0	14%	

Fuente. Ramos-Parracé & Gómez (2018); Roitman & Herridge (2001).

Para hallar el $VO_{2\text{máx}}$ se utilizó la siguiente fórmula (Roitman & Herridge, 2001):

$$VO_{2m\acute{a}x} \text{ (ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}\text{)} = (\text{Vel} \times 1000/60) \times 0.1 + 3.5 + (\text{Vel} \times 1000/60) \times 1.8 \times \text{Inclinaci3n}$$

Al culminar la prueba de resistencia cardiovascular se procedió a tomar la frecuencia cardiaca a los 3 min post-prueba con el fin de estimar el porcentaje de recuperación mediante la siguiente fórmula (Ramos-Parrací & Gómez, 2018; Roitman & Herridge, 2001):

$$\% \text{Recuperaci3n} = (\text{FC}_{\text{postprueba}} - \text{FC}_{3\text{minpostprueba}}) / (\text{FC}_{\text{postprueba}} - \text{FC}_{\text{reposo}})$$

En cuanto a la resistencia de la musculatura abdominal, se utilizó el Test de Abdominales en 1min (Silva et al., 2006). Respecto a la flexibilidad, se halló mediante la prueba de Sit And Reach, cuyo objetivo es medir la flexibilidad de la parte baja de la espalda, los extensores de la cadera, los músculos flexores de la rodilla y gastrocnemios (Wells & Dillon, 1952).

Los test de saltos Squat Jump (SJ) y Counter Movement Jump (CMJ) se ejecutaron en la plataforma de contacto marca AxonJump "T" - Software Axon Bioingeniería Deportiva 4.02. El SJ, consistió en la realización de un salto vertical máximo partiendo de la posición de piernas de 90°, sin ningún tipo de rebote o contramovimiento. Las manos permanecieron en la cadera desde la posición inicial hasta la finalización del salto. En el CMJ, el deportista partió de la posición de pie con las manos sujetas a la cadera, donde permaneció desde la posición inicial hasta el final del salto. Se realizó un movimiento de flexo-extensión de las rodillas, formando durante la bajada un ángulo de 90° de rodillas, e inmediatamente se efectuó un salto vertical máximo (Balsalobre et al., 2012).

Por último, los deportistas y ligas se agruparon de acuerdo con la información otorgada por el Departamento Administrativo del deporte, la recreación, la actividad física y el

aprovechamiento del tiempo libre (Zorro et al., 2015), de la siguiente forma:

- Deportes de combate: lucha, taekwondo.
- Deportes con pelotas: tenis de campo, voleibol, baloncesto, fútbol, fútbol de salón.
- Deportes de tiempo y marca: levantamiento de pesas, atletismo (campo), natación, actividades subacuáticas, patinaje de carreras, ciclismo, motociclismo (velocidad), canotaje.
- Deportes de arte y precisión: gimnasia, ajedrez, tejo.

Análisis de datos

Los datos fueron depurados y analizados en el programa estadístico IBM SPSS versión 25.0. La estadística descriptiva incluyó el cálculo de medidas de tendencia central como la media (\bar{X}) y de variabilidad como la desviación estándar (DE). En la estadística inferencial se realizaron análisis paramétricos, comparándose las diferencias de las variables estudiadas entre los grupos a través de la prueba de análisis de varianza de un factor (ANOVA), comprobándose antes la normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. En todos los procedimientos se empleó un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Consideraciones éticas

Inicialmente, todos los participantes del estudio fueron informados de los protocolos y test a realizar, teniendo una familiarización con la ejecución de estos para minimizar el error en la técnica y obtener valores más fiables; así mismo, cada uno leyó y firmó un consentimiento informado.

La investigación se rigió bajo la Resolución 008430 emitida por el Ministerio de Salud de

Colombia (1993) y las normas deontológicas reconocidas por la declaración de Helsinki, la cual regula las investigaciones realizadas con humanos (Asociación Médica Mundial, 2017). El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad del Tolima.

RESULTADOS

La Tabla 2 refleja los resultados obtenidos de las medias y desviaciones estándar de los 618 deportistas evaluados, en las medidas básicas (edad, talla, peso e IMC) y en los 4 componentes de la composición corporal expresados en porcentaje. También, se exponen las comparaciones de estas variables en grupos

diferenciados por deporte, donde los deportistas de combate muestran valores significativamente más altos en el peso corporal, el IMC y el % de masa residual ($p < 0.05$); y los deportistas de arte y precisión en la edad, el % de masa ósea y el % de grasa corporal, con diferencias significativas en esta última variable ($p < 0.05$). Por su parte, los deportistas del grupo de deportes de pelota presentan cifras significativamente elevadas en la talla ($p < 0.05$) y los de deportes de tiempo y marca en el % de masa muscular, sin diferir significativamente ($p > 0.05$).

Tabla 2

Variables básicas y variables de la composición corporal de los deportistas según el grupo de deporte.

Variable	Deporte					p valor ^α
	Todos (n=618)	Combate (n=72)	Pelota (n=190)	Tiempo y marca (n=302)	Arte y precisión (n=54)	
	$\bar{X} \pm DE^{\text{st}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{st}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{st}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{st}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{st}}$	
Edad (años)	18,04±2,53	17,76±2,54	17,94±2,5	18,11±2,55	18,33±2,52	,560
Talla (metros)	1,68±0,10	1,70±0,08	1,73±0,11	1,64±0,10	1,65±0,04	,000
Peso (kg)	62,56±13,2	66,67±11,6	65,86±13,2	59,06±12,7	65,09±12,4	,000
IMC (kg/m ²)	21,97±3,1	22,77±2,9	21,74±2,6	21,62±3,1	23,65±4,2	,000
% Grasa Corporal	9,78±4,29	8,42±1,81	9,77±5,78	9,92±3,63	10,85±3,57	,012
% Masa Muscular	46,56±16,9	46,54±2,5	45,30±3,1	47,89±23,8	43,61±7,1	,210
% Masa Residual	23,28±1,4	23,87±0,8	23,81±0,9	22,90±1,5	22,72±1,6	,000
% Masa Ósea	21,27±7,8	21,17±2,2	21,47±3,0	21,03±10,8	22±2,8	,831

st Media ± desviación estándar, ^α Nivel de significancia.

La Tabla 3 se presenta los componentes del somatotipo de los deportistas, diferenciados por deportes y luego su clasificación. Se obtuvieron diferencias significativas en los componentes de endomorfía en el grupo de deportes de pelota, y mesomorfía, en los atletas de deportes de combate.

Tabla 3

Somatotipo de los deportistas evaluados de acuerdo con el grupo de deporte.

Variable	Deporte					p valor ^α
	Todos (n=618)	Combate (n=72)	Pelota (n=190)	Tiempo y marca (n=302)	Arte y precisión (n=54)	
	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	
Endomorfía	2,55±1,26	2,24±0,71	2,68±1,01	2,60±1,51	2,20±0,99	,014
Mesomorfía	4,98±1,54	5,69±1,44	4,87±1,38	4,90±1,58	4,80±1,73	,000
Ectomorfía	2,95±3,32	2,41±1,02	3,13±2,31	2,96±4,32	2,91±1,27	,486
Clasif. Soma. ^Ω	Mesomorfia balanceada	Mesomorfia balanceada	Mesomorfia balanceada	Mesomorfia balanceada	Mesomorfia balanceada	---

^Ω Clasificación del somatotipo, [§] Media ± desviación estándar, ^α Nivel de significancia.

La Tabla 4 permite evidenciar los resultados de la condición física de los deportistas, donde el grupo de deportes de combate obtuvieron cifras significativamente mayores en el consumo máximo de oxígeno, el SJ, el CMJ y la fuerza de resistencia de los músculos abdominales

($p < 0.05$), mientras que los deportistas de tiempo y marca fue significativamente más alta la flexibilidad ($p < 0.05$) y los deportistas de pelotas en el porcentaje de recuperación, sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Tabla 4

Condición física de los deportistas evaluados de acuerdo con el grupo de deporte.

Variable	Deporte					p valor ^α
	Todos (n=618)	Combate (n=72)	Pelota (n=190)	Tiempo y marca (n=302)	Arte y precisión (n=54)	
	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	$\bar{X} \pm DE^{\text{§}}$	
VO ₂ máx. (ml·kg ⁻¹ min ⁻¹) ^β	39,12±10,3	43,67±6,0	42,58±6,3	36,15±12,3	37,53±7,5	,000
% Recuperación	54,62±29,8	51,03±8,9	55,19±4,4	55,18±23,5	54,31±12,7	,747
SJ (cm) ^η	35,97±11,5	41,95±10,7	38,49±10,3	34,45±11,5	27,63±10,9	,000
CMJ (cm) ^ρ	39,99±11,6	45,95±10,6	42,57±10,3	38,44±11,5	31,61±10,9	,000
Flexibilidad (cm)	33,07±10,99	33,47±10,10	28,15±10,44	36,18±10,67	32,44±9,53	,000
FRA (Rep) ^τ	69,46±23,69	76,88±16,56	65,13±19,56	72,98±26,30	55,09±21,23	,000

^β Consumo máximo de oxígeno, ^η Salto sin contramovimiento en centímetros, ^ρ Salto con contramovimiento en centímetros, ^τ Fuerza de resistencia de músculos abdominales en repeticiones por minuto, [§] Media ± desviación estándar, ^α Nivel de significancia.

DISCUSIÓN

El análisis de los resultados permitió determinar la condición física, composición corporal y somatotipo en deportistas colombianos, así como estudiar diferencias por modalidad deportiva.

Los resultados de los valores en la talla y en el peso, no coinciden por ejemplo con el estudio realizado en un grupo de deportistas españoles de balonmano, natación y karate categoría sub-14 y sub-16, (1,76m vs 58,78kg) donde la talla fue

más alta y el peso más bajo con relación a los deportistas colombianos (1,68m vs 62,56kg). Vale la pena mencionar que la muestra estuvo constituida por 6 grupos de 16 deportistas $n = 90$ (Grijota et al., 2015; Iglesias-Sánchez et al., 2013).

Pero con relación al porcentaje de grasa corporal, los españoles obtuvieron resultados más altos (11,85% vs 9,78%), respectivamente, y en el porcentaje de masa muscular los resultados fueron similares (46,29% vs 46,56%) respectivamente (Iglesias-Sánchez et al., 2013). Asimismo, jugadores españoles de pádel de alto nivel revelaron un porcentaje de grasa (14,1%) mayor que los deportistas colombianos (Pradas de la Fuente et al., 2019).

Por otro lado, en un estudio realizado con 44 futbolistas clasificados en entrenados y no entrenados de la categoría juvenil de 16 a 18 años, para los cuales se analizaron los datos de peso (69,86kg vs 62,56kg), talla (1,78m vs 1,68m), y porcentaje muscular (48,05% vs 46,56%) arrojando datos más altos con relación a los realizados en este estudio. Para el caso del porcentaje de grasa, los deportistas españoles utilizaron Yuhaz (9,3% vs 9,7%), siendo muy similares entre los españoles y los colombianos el IMC (22,16kg/m² vs 21,97kg/m²) (Iglesias-Sánchez et al., 2013).

De la misma manera, en una investigación realizada con 1037 adolescentes (14 a 17 años) de la región de Murcia en España se encontraron datos más altos en las variables de peso (77,67kg), talla (1,71m) e IMC (22,95kg/m²) en comparación con los colombianos (Niето et al., 2020).

Con respecto al estudio realizado en adolescentes chilenos del taller deportivo del colegio Montessori de Temuco (Región de araucaria) con una edad promedio de 15 años (Cresp-Barria et al., 2019), arrojaron resultados más bajos en las variables de talla (1,56m vs 1,68m), peso (58,2kg vs 62,56) e IMC (20,9kg/m² vs

21,97kg/m²) respectivamente; con relación a los colombianos evaluados, teniendo en cuenta que el promedio de edad fue más bajo. Asimismo, en otro estudio los resultados arrojados son más bajos en las variables mencionadas anteriormente (1,62m vs 1,68m), (60,0kg vs 62,56kg), (19,9kg/m² vs 21,97kg/m²) respectivamente. Este estudio fue realizado con 377 adolescentes con un rango de edad de 14 a 17 años de zonas rurales y urbanas del norte de Brasil (Nunes et al., 2016).

De otra manera, haciendo la comparación del grupo de deportes clasificados en tiempo y marca se encontraron datos por debajo en 62 patinadores profesionales de patinaje artístico, organizadas por continente las cuales eran 28 europeas, 14 americanas y 20 suramericanas, las variables evaluadas fueron talla (1,60m – 1,64m), peso (55,5kg vs 59,06kg), IMC (21,35kg/m² vs 21,62kg/m²), pero en el caso del porcentaje de grasa que fue calculado con Carter (10,6% - 9,92% Colombia) y los resultados fueron similares (Grijota et al., 2015).

Dentro de la misma clasificación de deportes en tiempo y marca se encontró el estudio compuesto por 85 deportistas de salvamento acuático de Alicante-España donde sus resultados no coinciden con el presente estudio ya que arrojó datos más altos en los españoles, en las siguientes variables: talla (1,72m vs 1,64m respectivamente) y porcentaje de grasa calculado con Carter (14,67% vs 9,92%), teniendo en cuenta que la muestra fue menor que en Colombia (85 vs 302, respectivamente). Para el caso de las variables peso (60,65kg vs 59,06kg, respectivamente) e IMC (22,57kg/m² vs 21,62kg/m²), los datos fueron similares entre españoles y colombianos. Pero en el porcentaje muscular los resultados fueron más bajos en los españoles, aunque trabajaron con la fórmula de Lee y posiblemente por eso fueron tan diferentes (27,78% vs – 47,89%) (Abralde et al., 2014).

Los resultados reportados en 90 corredores españoles elite nacionales e internacionales con un rango de edad de 17 a 23 años (Sánchez et al., 2020) son similares a los colombianos en las variables de edad (Ramos et al., 2017), peso (60,7kg), IMC y porcentaje de grasa calculado con la fórmula de Wilmore y Behnke (10,4%) en el grupo de deportes clasificados en tiempo y marca; sin embargo, la talla fue más alta en los españoles (1,74m) que en los colombianos.

Por otro lado, Rodríguez et al. (2019) estudiaron un grupo de jugadores de fútbol colombianos, que presentaron valores más bajos en el peso corporal (58,7kg) y el IMC (20,5kg/m²), y similares en el % graso (10,2%), al ser comparados con los colombianos de juegos de pelota. Cifras inferiores también se revelan en futbolistas macedonios (Gontarev et al., 2016) para el caso del % de masa ósea (18,21% vs 21,47%) y % de masa grasa (14,66% vs 9,77%).

Al contrario, un conjunto de jugadores de fútbol sala de la ciudad de Pasto (Colombia), con edad promedio de 17 años, evidenció cifras más altas en la estatura (1,78m), peso (69,36kg) e IMC (23,51 kg/m²) (Burgos, 2019).

Lo mismo se presenta con 486 jugadores de fútbol jóvenes de 14 a 18 años de Macedonia en el peso (66,80kg), estatura (1,75m), pero un IMC similar (21,56kg/m²) (Gontarev et al., 2016); al igual, el % de masa muscular en los macedonios fue mayor que en los deportistas colombianos de pelota (52,47% vs 45,30%). 8,42. 46,54

Al confrontar los resultados de la composición corporal de los deportistas colombianos de arte y precisión con otras investigaciones, se observa que 53 gimnastas polacos de categorías seniors y juniors (Sterkowicz-Przybycien et al., 2019) evidenciaron un menor IMC (21,2kg/m² vs 23,65kg/m²) y porcentaje de grasa corporal (9,8% vs 10,85%). Por su parte, los deportistas colombianos de deportes

con pelotas mostraron un IMC menor al ser comparados con un equipo de atletas brasileiros de baloncesto (Armadores: 24,06 kg/m²; laterales: 26,1 kg/m²; pivots: 24,83 kg/m²) (Pinheiro et al., 2019).

La investigación efectuada por Sáez (2018) con deportistas chilenos de taekwondo evidenció mayores niveles de grasa corporal (22,2%) y masa muscular (49,6%) en comparación con los deportistas de combate colombianos.

Al comparar los resultados del presente estudio con otras investigaciones en españoles (Abraldes et al., 2014; Iglesias-Sánchez et al., 2013) polacos (Sterkowicz-Przybycien et al., 2019) y macedonios (Gontarev et al., 2016), en la variable del somatotipo se encontraron resultados similares en cuanto el componente de mesomorfia, el cual es el que predomina. Pero se contradice con los estudios realizados con mexicanos (Caballero-Ruiz et al., 2019), españoles (Sánchez et al., 2020) y gimnastas rítmicos chilenos (Mondaca et al., 2021), donde el componente que predominó fue la endomorfia en los mexicanos, para el caso de los españoles obtuvieron valores iguales en mesomorfia y ectomorfia, y los chilenos mostraron un somatotipo predominante de endomorfo-mesomorfo (3,88-3,60-1,78), estos últimos al ser comparados con los deportistas colombianos de la modalidad de arte y precisión.

Los resultados presentados en la tabla 5 permitieron determinar la condición física en los deportistas colombianos. De acuerdo con esto, un grupo de adolescentes chilenos obtuvo un mejor consumo máximo de oxígeno (53,12ml/kg/min), aclarándose que la prueba realizada fue el Test de Course Navette (Cresp-Barria et al., 2019). Algo similar ocurre en la capacidad aeróbica de jóvenes estadounidenses de edad promedio de 21 años (Ronan & Shafer,

2019) y colombianos de la ciudad de Pasto, valorados mediante el test de Cooper.

Entre tanto, los resultados de las demás variables de la condición física en los deportistas colombianos fueron mayor en la flexibilidad (33,07cm vs 25,87cm) y fuerza de resistencia abdominal (69,46 repeticiones vs 21,86 repeticiones) de 377 jóvenes brasileños (Nunes et al., 2016).

En cuanto al CMJ, los gimnastas polacos (Sterkowicz-Przybycien et al., 2019) tuvieron mejores resultados en comparación con los colombianos pertenecientes a los deportes de arte y precisión (33,9cm vs 31,61cm); esto mismo sucede con un grupo de futbolistas profesionales chilenos para esta variable (42,64 cm) (Molina et al., 2021).

Una vez finalizado el estudio, es importante indicar que no se presentaron dificultades considerables que no permitieran en el desarrollo adecuado de las etapas de la investigación y los objetivos planteados. Sin embargo, una de las limitaciones del estudio fue el no medir algunas variables relacionadas con la nutrición y los hábitos alimenticios de los deportistas que pueden influir en el rendimiento deportivo y en niveles altos de algunas variables de la composición corporal, sobre todo aquellas relacionadas con la adiposidad.

CONCLUSIONES

Tras los resultados obtenidos se concluye que el grupo de deportistas que hacen parte de deportes de marca y precisión obtuvo la edad, el porcentaje de grasa y el porcentaje de masa ósea más altos. Para el caso de los deportistas de

combate, sobresalieron en los datos del peso corporal, índice de masa corporal y porcentaje de masa residual; en el grupo de deportes de pelota fue la talla más alta evidenciada, y en tiempo y marca sobresalió el porcentaje de masa muscular.

En cuanto al somatotipo, predominó el componente mesomórfico en todos los deportistas examinados. Con respecto a la condición física, el grupo de deportistas de combate mostró mayores resultados en capacidad aeróbica, fuerza de resistencia abdominal y en los saltos SJ y CMJ; los deportistas de tiempo y marca tuvieron flexibilidad más alta; y el porcentaje de recuperación fue mejor en los deportistas de pelota. También, los resultados permitieron realizar comparaciones con otras investigaciones desarrolladas con deportistas en diferentes contextos, con lo que se logró establecer un punto de referencia para el caso de Colombia.

Dado lo anterior, se hace necesario realizar programas de intervención para que de esta manera se realicen estudios longitudinales y poder observar los comportamientos en las variables evaluadas y así lograr mejores resultados a nivel deportivo, teniendo como referencia los datos más altos en cuanto a clasificación de cada variable. Además, resulta indispensable realizar valoraciones periódicas que permitan identificar el estado y la evolución de cada atleta, en vista de identificar si realmente el plan de entrenamiento genera en el deportista mejoraría, estancamiento o retraso en las capacidades físicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraldes, J., Rodríguez, N., Ferragut, C., Helena, M., & Suárez, V. (2014). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype in elite lifesaver. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 26, 66–70. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i26.34401>
- Absaliyev, T., & Timakova, T. (1990). *Aseguramiento científico de la preparación de los nadadores*. FIS.
- Asociación Médica Mundial. (2017). *Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Balsalobre, C., Campo, J., Tejero, C., & Alonso-Curiel, D. (2012). Relación entre potencia máxima, fuerza máxima, salto vertical y sprint de 30 metros en atletas cuatrocentistas de alto rendimiento. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 108, 63–69. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/2\).108.07](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/2).108.07)
- Burgos, H. Y. C. (2019). Valoración del consumo máximo de oxígeno (VO₂máx.) de los jugadores de Fútbol del club Galeras pretemporada 2018. *RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 11(42), 90–104. <http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/722>
- Caballero-Ruiz, A., Carrasco-Legleu, C., De León, L., Candia-Luján, R., & Ortiz-Rodríguez, B. (2019). Somatotipo de mujeres futbolistas universitarias por posición en el terreno de juego. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 36, 228–230. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.63840>
- Cresp-Barria, M., Cordova, R., Hernández-Mosqueira, C., Peña, S., Fernandes, P., & Fernandes, J. (2019). Efectos de los juegos modificados en parámetros de la Condición física y antropométricos en escolares no deportistas. *Journal of Sport and Health Research*, 11(2), 13–22. <https://bibliorepositorio.unach.cl/bitstream/BibUnACh/1784/1/114-2019.pdf>
- Duquet, W., & Carter, J. (1996). *Somatotyping*. E y FN Spon.
- Esparza, F. (1993). *Manual de cineantropometría*. Grupo Español de Cineantropometría.
- Gontarev, S., Kalac, R., Zivkovic, V., Ameti, V., & Redjepi, A. (2016). Anthropometrical Characteristics and Somatotype of Young Macedonian Soccer Players. *International Journal of Morphology*, 34(1), 160–167. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022016000100024>

- Grijota, F., Montero, J., Llerena, F., & Muñoz, D. (2015). Análisis Comparativo de la Composición Corporal y de la Condición Física en Jóvenes Practicantes de Balonmano. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 29(2), 21-27. <https://g-se.com/analisis-comparativo-de-la-composicion-corporal-y-de-la-condicion-fisica-en-jovenes-practicantes-de-balonmano-1798-sa-U57cfb2724bf8e>
- Gualdi-Russo, E., & Graziani, I. (1993). Anthropometric somatotype of Italian sport participants. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(3), 282–291. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8107482/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Heymsfield, S., Mcmanus, C., Smith, J., Stevens, V., & Nixon, D. (1982). Revised equation for calculating bone free arm muscle area. *American Journal of Clinical Nutrition*, 36(4), 680-690. <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.4.680>
- Iglesias-Sánchez, P., Grijota, F., Crespo, C., Llerena, F., & Muñoz, D. (2013). Efectos de la Práctica de Fútbol sobre la composición corporal, en jóvenes deportistas entrenados y no entrenados. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 37, 135–146. <https://www.redalyc.org/pdf/2742/2742-9586009.pdf>
- Lema, L., Mantilla, S., & Arango, C. (2016). Asociación entre condición física y adiposidad en escolares de Montería, Colombia. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 16(62), 277-296. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.007>
- Molina, I., Gómez, N., Hernández, C., & Pavez, G. (2021). Composición corporal, somatotipo, rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 22(2), 1-13. <https://doi.org/10.29035/rcaf.22.2.4>
- Mondaca, J., Vásquez, J., Souza, R., & Faúndez, C. (2021). Composición corporal y somatotipo del equipo de gimnasia rítmica, Tricampeón del torneo nacional universitario FENAUDE Chile. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 22(1), 1-11. <https://doi.org/10.29035/rcaf.22.1.3>
- Monsma, D., & Malina, R. (2005). Anthropometry and somatotype of competitive female figure skaters 11-22 years. Variation by competitive level and discipline. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(4), 491–500. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16446680/>
- Nahrstaedt, H., Schauer, T., Shalaby, R., Hesse, S., & Raisch, J. (2008). Automatic Control of a Drop-Foot Stimulator Based on Angle Measurement Using Bioimpedance. *The International Journal of Artificial Organs*, 32(8), 649–654. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1594.2008.00617.x>

- Nieto, L., García, E., & Rosa, A. (2020). Valores de Condición Física relacionada con la Salud en adolescentes de 14 a 17 años; relación con el estado de peso. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, (37), 215–221. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69532>
- Nunes, F., Aidarb, F., Gama de Matosb, D., Hicknere, R., Mazini, M., Luiz, A., & Jacó de Oliveira, R. (2016). Diagnostic analysis of physical fitness and overweight related to adolescent health: Evaluation criteria for health. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 11(3). <https://ws208.juntadeandalucia.es/ojs/index.php/ramd/article/view/56>
- Pearson, D., Naughton, G., & Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 277–287. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.020>
- Pinheiro, B., Leopoldo, M., Ribeiro, T., Baptista, J., Moreira, R., Gomes, R., Pinto, J., & Pinheiro, V. (2019). Comparação do perfil antropométrico e aptidão física de atletas de basquetebol de diferentes posições. *Revista Ciências de la Actividad Física UCM*, 20(1), 1-10. <https://doi.org/10.29035/rcaf.20.1.6>
- Piñeda, A., González, Y., Álvarez, P., & Villareal, C. (2017). Selección y análisis de ecuaciones antropométricas para el cálculo de la composición corporal en adultos. *Revista Ingeniería, matemáticas y ciencias de la salud*, 4(7), 47-56. <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2017.v4.n7.a21>
- Pradas de la Fuente, F., González-Jurado, J.A., García-Giménez, A., Gallego, F., & Castellar, C. (2019). Características antropométricas, de jugadores de pádel de élite. Estudio piloto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 19(74), 181-195. <http://doi.org/10.15366/rimcafd2019.74.001>
- Ramos, P., Jiménez-Iglesias, A., Rivera, F., & Moreno, C. (2016). Evolución De La Práctica De La Actividad Física En Los Adolescentes Españoles. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 335-353. <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.010>
- Ramos, C., Palomino, C., & Rodríguez, N. (2017). Aptitud cardiorrespiratoria y adiposidad frente al nivel de actividad física. *Educación Física y Ciencia*, 19(1), e020. <https://doi.org/10.24215/23142561e020>
- Ramos-Parracé, C., & Gómez, M. (2018). *Valoración de la Condición Física y Prescripción del Ejercicio Físico*. Universidad del Tolima.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Science*, 18(9), 669–683. <https://doi.org/10.1080/02640410050120050>
- Resolución número 8430 de 1993 [Ministerio de Salud]. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. 4 de octubre de 1993. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

- Rocha, M. (1975). Peso óseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 anos. *Arquivos de Anatomía e Antropología*, 1, 445-451.
- Rodríguez, A., Montenegro, O., & Petro, J. (2019). Perfil dermatoglífico y somatotipificación de jugadores adolescentes de fútbol. *Red: Revista de Entrenamiento Deportivo*, 36, 32-36. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67087>
- Roitman, J., & Herridge, M. (2001). *ACSM's resource manual for Guidelines for exercise testing and prescription* (4th ed.). Lippincott Williams y Wilkins.
- Ronan, J., & Shafer, A. (2019). Concurrent validity of the five-minute pyramid test for VO_2 max estimation in healthy young adults. *Human Movement*, 20(4), 41-45. <https://doi.org/10.5114/hm.2019.85092>
- Sáenz-López, P., Ibáñez, S., Giménez, J., Sierra, A., & Sánchez, M. (2005). Multifactor characteristics in the process of development of the male expert basketball player in Spain. *International Journal of Sport Psychology*, 36(2), 151-171. https://www.researchgate.net/publication/286941121_Multifactor_characteristics_in_the_process_of_development_of_the_male_expert_basketball_player_in_Spain
- Sáez, G. (2018). Relación entre variables antropométricas respecto de antecedentes propioceptivos en deportistas chilenos. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 19(1), 1-9. <http://doi.org/10.29035/rcaf.19.1.3>
- Sánchez, C., Muros, J., López, Ó., & Zabala, M. (2020). Anthropometric Characteristics, Body Composition and Somatotype of Elite Male Young Runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 674. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020674>
- Silva, C., Torres, L., Rahal, A., Terra, J., & Vianna, E. (2006). Comparison of morning and afternoon exercise training for asthmatic children. *Brazilian Journal of Medical and Biological*, 39(1), 71-78. <https://doi.org/10.1590/s0100-879x2006000100008>
- Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (2006). *Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas* Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. <https://docplayer.es/23907273-Estandares-internacionales-para-mediciones-antropometricas.html>
- Sterkowicz-Przybycień, K., Sterkowicz, S., Biskup, L., Żarów, R., Kryst, Ł., & Ozimek, M. (2019). Somatotype, body composition, and physical fitness in artistic gymnasts depending on age and preferred event. *PLOS ONE*, 14(2), e0211533. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211533>
- Tanaka, H., Monahan, K., & Seals, D. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8)
- Valtueña, S., Arijá, V., & Salas, J. (1996). Estado actual de los métodos de evaluación de la composición corporal: descripción, reproducibilidad, precisión, ámbitos de aplicación, seguridad, coste y perspectivas de futuro. *Medicina Clínica*, 106(16), 624-635. <https://repositori.urv.cat/fourrepopublic/search/item/PC%3A1609?lang=es>

Vila, M., Manchado, C., & Ferragut, C. (2015). Antropometría, Composición Corporal y Somatotipo de las Patinadoras de Elite en Patinaje Artístico sobre Ruedas: Análisis por Disciplinas. *International Journal of Morphology*, 33(3), 1130–1135. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000300051>

Wells, K., & Dillon, E. (1952). The sit and reach—a test of back and leg flexibility. *Research quarterly of the American Association for Health*, 23(1), 115–118. <https://doi.org/10.1080/10671188.1952.10761965>

Zorro, T., Ruiz, L., & Orozco, A. (2015). *Lineamientos de Política Pública en Ciencias del Deporte en Técnica Metodológica*. Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre. Coldeportes.

Dirección para correspondencia

Felipe Augusto Reyes Oyola
Doctor en Investigación de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales, Matemáticas y de la Actividad Física y Deportiva.
Departamento de Psicopedagogía
Universidad del Tolima
Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8259-0969>

Contacto: fareyeso@ut.edu.co

Recibido: 27-10-2022

Aceptado: 20-03-2023



Esta obra está bajo una licencia de
Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional