



Identificación de las Variables de Rendimiento Físico en Atletas de Para-Atletismo de Bogotá y Cundinamarca

Identification of Physical Performance Variables in Para-Athletics Athletes from Bogota and Cundinamarca

Identificação de Variáveis de Desempenho Físico em Atletas de Para-Atletismo de Bogotá e Cundinamarca

Fonseca-Camacho, Deivy F¹; López-Solano, Sergio²; Montaña-Briceño, Yurany S³, & Torres-Abril, Mónica P⁴.

Fonseca Camacho, D., López Solano S., Montaña Briceño, Y., & Torres Abril M. (2025). Identificación de las Variables de Rendimiento Físico en Atletas de Para-Atletismo de Bogotá y Cundinamarca. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 27(1), 144-157. <http://doi.org/10.29035/rcaf.27.1.10>

RESUMEN

El deporte paralímpico en Colombia ha tenido un crecimiento importante. Sin embargo, la adaptación de pruebas para evaluar justamente a atletas con discapacidad es limitada, dificultando la valoración precisa de sus capacidades. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue identificar las variables de rendimiento físico en atletas de Para-Atletismo de Bogotá y Cundinamarca. Estudio descriptivo transversal con muestreo no aleatorio, con 11 Para-Atletas afiliados a la Federación Colombiana de Para-Atletismo, clasificados conforme al sistema del Comité Paralímpico Internacional. En los Resultados el 45,4% son mejores de edad y el resto adultos, con predominio masculino del 72,7%. Los deportistas presentaban alguna discapacidad ya sea auditiva, intelectual o física. En la batería de test las mujeres mostraron mejor rendimiento en lanzamiento de balón medicinal (3.27 ± 0.96 m vs. 3.17 ± 0.99 m) y menor asimetría en fuerza prensil, mientras que los hombres destacaron en velocidad en 20 metros (3.20 ± 0.51 s vs. 3.44 ± 0.56 s), agilidad en el Test T (17.23 ± 6.14 s vs. 20.27 ± 7.29 s) y consumo máximo de oxígeno estimado (34.88 ± 7.98 vs. 33.77 ± 12.13). Los atletas mayores mostraron máximos picos de fuerza y resistencia, mientras que los menores revelaron picos elevados de velocidad y agilidad. Se evidenció heterogeneidad del grupo y la necesidad de considerar las diferencias por género y edad en los entrenamientos individualizados según la discapacidad. Se recomienda investigar protocolos de evaluación específicos para optimizar el entrenamiento y desarrollo del Para-Atletismo.

Palabras clave: Personas con Discapacidad; Atletismo; Desempeño Físico; Deporte Paralímpico.

¹ Universidad de Cundinamarca, Facultad de ciencias del deporte y la educación física, Semillero de rendimiento humano, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-8393-8149>, dfrederyfonseca@ucundinamarca.edu.co.

² Universidad de Cundinamarca, Facultad de ciencias del deporte y la educación física, Semillero de rendimiento humano, Colombia. <https://orcid.org/0009-0002-0973-3764>, slopezs@ucundinamarca.edu.co.

³ Universidad de Cundinamarca, Facultad de ciencias del deporte y la educación física, Semillero de rendimiento humano, Colombia. <https://orcid.org/0009-0003-3743-2819>, ysmontana@ucundinamarca.edu.co.

⁴ Universidad de Cundinamarca, Facultad de ciencias del deporte y la educación física, Semillero de rendimiento humano, Colombia. <https://orcid.org/0009-0007-5998-7128>, monicaptorres@ucundinamarca.edu.co.



ABSTRACT

Paralympic sport in Colombia has had an important growth. However, the adaptation of tests to evaluate athletes with disabilities is limited, making it difficult to accurately assess their capabilities. Therefore, the objective of the research was to identify the physical performance variables in Para-Athletics athletes from Bogotá and Cundinamarca. Descriptive cross-sectional study with non-random sampling, involving 11 Para-Athletes affiliated with the Colombian Para-Athletics Federation, classified according to the International Paralympic Committee system. In the results, 45.4% were minors and the rest were adults, with a male predominance of 72.7%. The athletes had some form of disability, whether auditory, intellectual, or physical. In the test battery, women showed better performance in medicine ball throw (3.27 ± 0.96 m vs. 3.17 ± 0.99 m) and less asymmetry in grip strength, while men excelled in 20-meter speed (3.20 ± 0.51 s vs. 3.44 ± 0.56 s), agility in the T-test (17.23 ± 6.14 s vs. 20.27 ± 7.29 s), and estimated maximum oxygen consumption (34.88 ± 7.98 vs. 33.77 ± 12.13). Older athletes showed maximum peaks of strength and endurance, while younger athletes revealed high peaks of speed and agility. Heterogeneity within the group was evident, as was the need to consider gender and age differences in individualized training according to disability. It is recommended that specific evaluation protocols be investigated to optimize training and development in Para-Athletics.

Key words: Persons with Disabilities; Track and Field; Physical Performance; Paralympic sport.

RESUMO

O esporte paraolímpico na Colômbia cresceu significativamente. No entanto, a adaptação de testes para avaliar atletas com deficiências é limitada, o que dificulta a avaliação precisa de suas habilidades. Portanto, o objetivo da pesquisa foi identificar as variáveis de desempenho físico em atletas de Para-Atletismo de Bogotá e Cundinamarca. Estudo descritivo transversal com amostragem não aleatória, com 11 para-atletas afiliados à Federação colombiana de Para-Atletismo, classificados de acordo com o sistema do Comitê Paraolímpico Internacional. Nos resultados, 45,4% são menores de idade e o restante são adultos, com predominância masculina de 72,7%. Os atletas apresentavam alguma deficiência auditiva, intelectual ou física. Na bateria de testes, as mulheres apresentaram melhor desempenho no lançamento da bola medicinal ($3,27 \pm 0,96$ m vs. $3,17 \pm 0,99$ m) e menor assimetria na força de preensão, enquanto os homens se destacaram na velocidade em 20 metros ($3,20 \pm 0,51$ s vs. $3,44 \pm 0,56$ s), agilidade no Teste T ($17,23 \pm 6,14$ s vs. $20,27 \pm 7,29$ s) e consumo máximo de oxigênio estimado ($34,88 \pm 7,98$ vs. $33,77 \pm 12,13$). Os atletas mais velhos apresentaram picos máximos de força e resistência, enquanto os mais jovens revelaram picos elevados de velocidade e agilidade. Ficou evidente a heterogeneidade do grupo e a necessidade de considerar as diferenças por gênero e idade nos treinamentos individualizados de acordo com a deficiência. Recomenda-se investigar protocolos de avaliação específicos para otimizar o treinamento e o desenvolvimento do Para-Atletismo.

Palavras-chave: Pessoas com Deficiência; Atletismo; Desempenho Físico; Esporte paralímpico.

INTRODUCCIÓN

El deporte paralímpico en Colombia ha alcanzado un notable auge en los últimos años, superando incluso los logros del Comité Olímpico Colombiano (COC). A través de una de las mejores representaciones en la historia paralímpica de Colombia en los Juegos Paralímpicos de París 2024, donde la delegación paralímpica obtuvo un total de 28 medallas, siendo el Para-Atletismo uno de los protagonistas con 6 medallas de oro, 1 de plata y 9 de bronce, (Comité Paralímpico Colombiano, 2024), alcanzando la mayor participación de atletas paralímpicos a nivel nacional.

Esta disciplina, contiene una amplia gama de eventos que van desde carrera de pista hasta pruebas de saltos, lanzamientos y maratón. Ofreciendo una base en la que los para-atletas con diversas discapacidades demuestren su habilidad y determinación en la competencia (Morriën et al., 2017). Además, posee un sistema de clasificación que determina el grado de discapacidad de cada deportista, según (International Paralympic Committee, s.f.) el para-atletismo se clasifica utilizando un código compuesto de una letra y dos números, utilizando "T" para competencias en carreras y saltos, "F" para eventos de campo, como lanzamientos, el primer número describe la discapacidad del atleta, el segundo número define el grado de afectación, entre menor sea el segundo número más alta es la lesión.

A pesar del progreso competitivo y organizativo del deporte Paralímpico, la literatura científica en Colombia muestra una brecha de conocimiento en relación con la caracterización del rendimiento físico de los para-atletas mediante la aplicación sistemática de pruebas de evaluación adaptadas. De hecho Gámez-Calvo et al., 2021 señalan que la producción científica sobre los deportes paralímpicos aún es limitada, particularmente en estudios que incorporen baterías de pruebas físicas y funcionales orientadas a evaluar capacidades como la fuerza, la resistencia, la velocidad, la agilidad y la coordinación. Esta carencia limita la comprensión integral de los atletas con discapacidad y la posibilidad de diseñar estrategias de entrenamiento basadas en evidencia científica.

Sin embargo, algunos estudios recientes han aportado avances significativos. En este sentido Páez-Briones et al. (2021) demostraron la utilidad de adaptar pruebas mediante estímulos visuales, como banderolas o semáforos para evaluar el rendimiento de atletas sordos, ofreciendo datos más precisos sobre tiempos y distancias. De igual manera, Cherif et al. (2022) analizaron las características morfológicas y su relación con el rendimiento en para-atletas de elite, encontrando correlaciones entre composición corporal, estatura y desempeño en pruebas de salto y velocidad. Asimismo, Calvo et al. (2020) realizaron una investigación cinemática en la prueba de 100 metros de deportistas con discapacidad, dicho estudio analizó variables temporales, espaciales como la velocidad media, la frecuencia y la amplitud de zancada, evidenciando que estas variables suelen ser determinantes en el rendimiento de un para-atleta en pruebas de velocidad, ya que su comportamiento se verá afectado según su clasificación funcional de los atletas.

No obstante, el contexto colombiano aún carece de investigaciones que describan de forma sistemática variables físicas y funcionales de los para-atletas, lo que impide contar con referentes locales que orienten los procesos de entrenamiento, selección y clasificación. En este sentido el presente estudio tiene como objetivo identificar las variables de rendimiento físico en atletas de Para-Atletismo de Bogotá y Cundinamarca, aportando evidencia que contribuya al conocimiento científico del para-deporte en Colombia.

MÉTODOS

Diseño

En el presente estudio se desarrolló bajo un diseño cuantitativo. Con un enfoque observacional descriptivo transversal. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para la selección de los participantes.

Participantes

Participaron 11 deportistas paralímpicos inscritos a la liga de Bogotá y Cundinamarca. De los cuales, tres atletas presentan discapacidad física: uno clasificado en T46, correspondiente a amputación por debajo del codo izquierdo, uno clasificado en T35, que presenta diparesia con afectación espástica en tren inferior y uno con clasificación T54 que presenta paraplejía con secuela de lesión medular a nivel torácico, que ocasiona pérdida de la función motora contráctil de los miembros inferiores.

Asimismo, dos deportistas que presentan parálisis cerebral: uno con afectación del hemicuerpo izquierdo y otro del derecho, ambos clasificados en T37 correspondiente a hemiparesia con hipertonia muscular que altera la marcha y la carrera.

También cuatro atletas que presentan discapacidad cognitiva: dos clasificados en T20 correspondiente a un coeficiente intelectual igual o inferior a 75, con grado II1, un atleta que presenta síndrome de Down con grado II2, un deportista que presenta autismo con grado II3. Estas calificaciones de discapacidad cognitiva se realizan mediante la clasificación de (Virtus, s.f.) la cual garantiza la discapacidad mínima de elegibilidad según el Código de Clasificación del IPC (International Paralympic Committee, s.f.).

Finalmente, un deportista que presenta discapacidad auditiva clasificado en T15 y un atleta que presenta discapacidad visual clasificado en T13 que corresponde a una leve afectación visual según la (International Blind Sports, s.f.).

Los participantes fueron seleccionados con criterios específicos: pertenecer a la liga de Para-Atletismo de Cundinamarca o a la Federación de Para-Atletismo de Colombia, residir en el municipio y contar con una clasificación funcional definida por el Comité Paralímpico Internacional.

Instrumentos

Test de Léger

También conocida como Course Navette, es una prueba de campo ampliamente utilizado para evaluar la capacidad aeróbica y la resistencia cardiovascular tanto en atletas como en la población general. Consiste en correr de ida y vuelta entre dos líneas separadas por 20 metros, siguiendo un ritmo que aumenta progresivamente mediante señales sonoras. Su objetivo es mantener el ritmo el mayor tiempo posible hasta alcanzar el agotamiento.

Este protocolo fue desarrollado como una herramienta práctica y confiable de evaluación de la aptitud física sin requerir equipamiento sofisticado (Léger y Lambert, 1982). Su simplicidad y eficacia han favorecido su uso en contextos educativos, clínicos y deportivos. En poblaciones que utilizan silla de ruedas, se han venido desarrollando versiones adaptadas y pruebas de campo específicas para valorar la resistencia cardiovascular (Hyung Cho et al., 2024), como lo muestran estudios recientes enfocados en validar estas herramientas en el contexto paralímpico.

Además, investigaciones sobre atletas con discapacidad han evidenciado que el entrenamiento aeróbico estructurado y la evaluación adecuada de la resistencia cardiorrespiratoria son fundamentales para el rendimiento deportivo y la salud general (Bofosa et al., 2019). Estos aportes fortalecen la relevancia del test de Léger como punto de referencia en la construcción de protocolos accesibles y eficaces para la evaluación física en diferentes poblaciones.

Test de dinamometría

Esta prueba tiene como objetivo medir la potencia muscular (fuerza prensil) de los músculos flexores de mano y antebrazo (García Sastre et al., 2025). Para su aplicación, el sujeto debe adoptar una posición estandarizada, ya sea sentado con el codo flexionado a 90° o de pie con el brazo extendido, evitando movimientos compensatorios. Como señala Yanci et al. (2015) citado por Duarte et al. (2022) esta prueba consiste en una contracción máxima voluntaria sostenida durante 5 segundos, con tres intentos y descansos de 30 a 60 segundos entre cada repetición. Autores establecen que esta prueba prensil es una herramienta válida para evaluar la capacidad de los para atletas (García Sastre et al., 2025). Posteriormente, se toma la medida con el brazo contrario, repitiendo el proceso anteriormente mencionado.

Test de sprint de 20 metros

El objetivo de esta prueba es evaluar la velocidad de reacción y la velocidad cíclica máxima de las piernas. El deportista inicia en posición de salida de pie, justo detrás del punto de partida. A la señal, deberá recorrer 20 metros en el menor tiempo posible, superando la línea de llegada. Se registrará el tiempo desde el comienzo hasta los primeros 5 metros, así como el tiempo total de los 20 metros, (Martínez, 2011). En el caso de los deportistas en silla de ruedas, la prueba comenzará 3 metros antes de la línea de salida, para garantizar que tengan suficiente impulso (Rietveld et al., 2019). El cronómetro se activará cuando la llanta delantera toque la línea de inicio.

Test T

La prueba T es una evaluación clave para medir la agilidad y la capacidad de cambio rápido de dirección de los deportistas. Esta prueba es ampliamente utilizada en diversos contextos, como el de los deportes de equipo y otros entrenamientos de alto rendimiento. Según Semenick (1990), para realizar la prueba, se deben ubicar cuatro conos de forma que configuren una figura en T. El primero de estos conos, denominado A, se coloca en el punto de arranque, y desde allí se mide una distancia de 9,14 metros hacia adelante para ubicar el cono B. Luego, se miden 4,57 metros a cada lado del cono B para situar los conos C y D, formando así la figura de la T. El deportista debe realizar el recorrido entre los conos en el menor tiempo posible, demostrando su capacidad para cambiar de dirección rápidamente.

Por otro lado, en situaciones donde un individuo presenta limitaciones físicas, es posible adaptar la prueba. En este sentido, Iturricastillo Urteaga et al. (2022) propone una versión modificada de la prueba para personas en silla de ruedas. En lugar de recorrer las distancias de manera lineal, los participantes deben realizar el desplazamiento entre los conos rodeando los obstáculos en forma de ocho. Esta adaptación permite evaluar la agilidad y el cambio rápido de dirección de manera accesible para quienes utilizan silla de ruedas. Cabe destacar que esta modificación tiene como objetivo mantener la esencia del test, ajustándose a las necesidades de los para-atletas.

Test de balón medicinal (BMED K)

La prueba de lanzamiento de balón medicinal es una prueba utilizada para evaluar la fuerza y la potencia del tren superior en atletas y poblaciones generales. Para los hombres, se utiliza un balón medicinal de 5 kilos, mientras que para las mujeres se emplea uno de 2 kilos (Stockbrugger y Haennel, 2001). Esta prueba consiste en lanzar el balón lo más lejos posible utilizando ambas manos y manteniendo los pies fijos en el suelo.

La prueba ha sido adaptada para poblaciones con discapacidades físicas con el fin de evaluar la fuerza explosiva del tren superior de manera accesible. Según Rodrigues Gomes Costa et al. (2021) la prueba adaptada, sigue teniendo validez, confiabilidad y rapidez, para evaluar la capacidad de los para-Atletas.

Procedimientos

En la fase inicial, se llevó a cabo una revisión de la literatura actual sobre el rendimiento físico, para luego determinar una batería de pruebas. Estas pruebas se realizaron de forma de circuito comenzando con Dinamometría, Balón Medicinal, sprint 20 metros, Test T y por última prueba de Léger. Seguido a esto se registró cada uno de los datos para luego revisar los resultados.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando la correlación de Spearman (Field, 2009) debido a que esta medida no paramétrica es adecuada cuando los datos no necesariamente siguen una distribución normal y se busca evaluar la relación monótona entre variables, en lugar de asumir una relación lineal estricta. Este análisis empleó el software de análisis estadístico gratuito y de código abierto JAPS versión 0.95.4 (JASP Team, 2025).

Ética

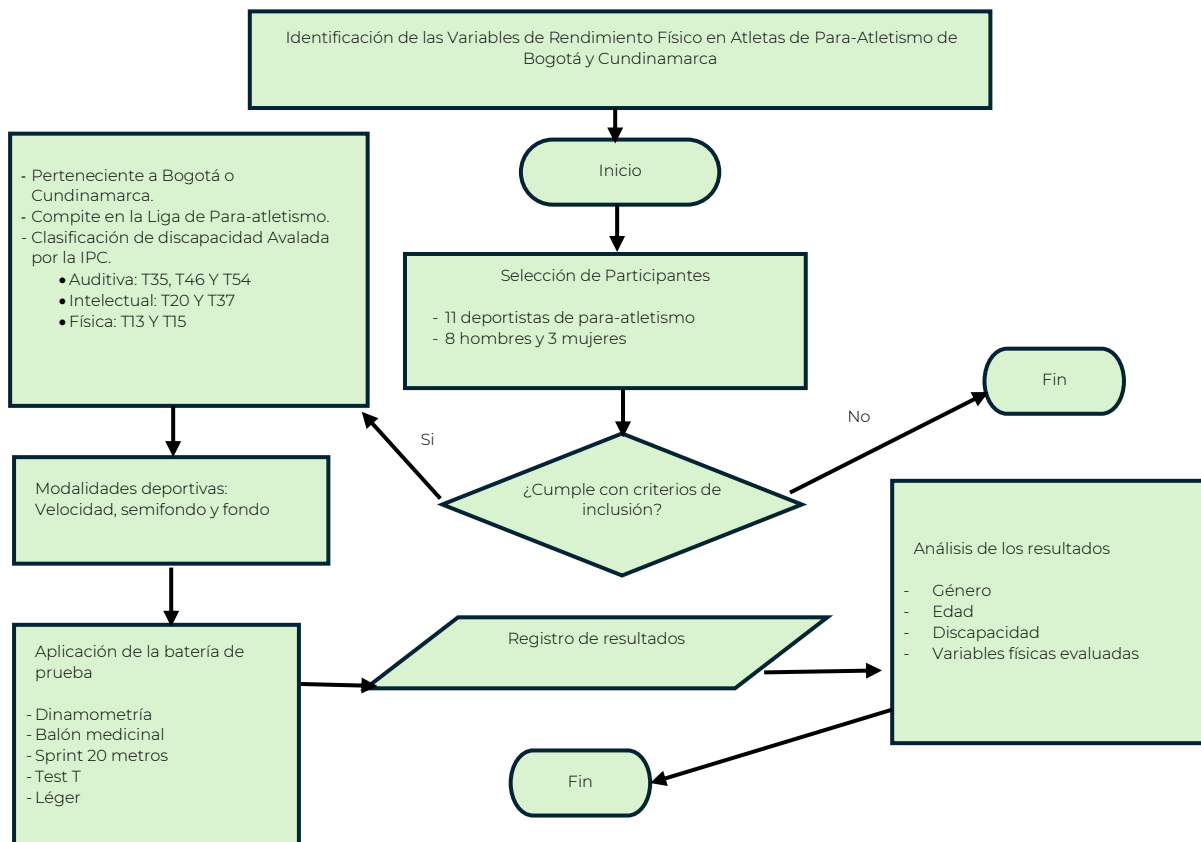
Este estudio se ajustó a los principios de la Declaración de Helsinki y la resolución 8430/1993 de Colombia, asegurando que cada atleta recibiera información detallada sobre el estudio, sus objetivos, procedimientos y posibles riesgos, se otorgó su consentimiento informado y asentimiento en caso de ser menores de edad mediante firma. Así mismo, este estudio contó con la aprobación del Comité de Ética y por el comité para el desarrollo de la investigación de la Universidad de Cundinamarca, mediante el Acta N° 002, emitida en el año 2025.

RESULTADOS

Los resultados se obtuvieron mediante la aplicación de la batería de test, antes de realizar se realizó una prueba piloto para conocer los test y el proceso de reclutamiento de los datos (Figura 1).

Figura 1

Reclutamiento y exclusiones



En los resultados se observó que un 45,4 % de los participantes son menores de edad, con una media de 13,8 años, mientras que el resto, son adultos con una media de 24,6 años. En la Tabla 1, se puede observar una predominancia de los hombres, quienes representaron el 72,7 % del total de participantes. Dentro de este grupo, se identificó que el 18 % presentaba discapacidad auditiva, el 27,27 % discapacidad intelectual, y el restante 27,27% discapacidad física. En cuanto a la población femenina, se evidenció que el 9,09 % presentaba discapacidad intelectual y el 18,18 % discapacidad física. Para una totalidad de tres deportistas que presentan discapacidad física, dos que presentan parálisis cerebral, cuatro que presentan discapacidad cognitiva, uno con discapacidad visual y uno con discapacidad auditiva.

Las pruebas en las que más participan los deportistas son las de velocidad, siendo las más representativas las siguientes: 100 metros planos, con una participación del 82 % de los Para-Atletas; 200 metros planos, con un 61 %; y 400 metros planos, con un 63,7 %. En las pruebas de resistencia se tiene una menor participación de los deportistas.

Tabla 1

Caracterización de los participantes

Variables	Hombres	Mujeres
Edad	20.0 (8,42)	19.0 (5,72)
	72.72 %	27.28%
% Discapacidad		
Auditiva	18%	0%
Intelectual	27.27%	9.09%
Física	27.27%	18.18%
%Pruebas		
100mts	64%	18%
200mts	43%	18%
400mts	45.50%	18.20%
800mts	27.30%	0%
1500mts	9.10%	9%
5000mts	9.1%	0%
10000mts	9.1%	0%
Media Maratón	9.1%	0%
Salto Largo	18,20%	0%

Nota. Esta tabla muestra los porcentajes tanto de hombres como de mujeres que participaron en las pruebas, teniendo en cuenta su discapacidad y modalidad deportiva

Los resultados de la batería de test se presentan en la Tabla 2, en la prueba de lanzamiento de balón medicinal (BMED K), se observa que las mujeres alcanzaron una distancia promedio ligeramente superior ($3,27 \pm 0,96$ m) en comparación con los hombres ($3,17 \pm 0,99$ m). En cuanto a la fuerza prensil medida con dinamómetro digital, los hombres presentaron mayores valores en la mano derecha ($24,73 \pm 9,88$ kg), mientras que las mujeres alcanzaron un promedio de ($19,41 \pm 8,54$ kg). Sin embargo, frente a la mano izquierda, las mujeres superaron a los hombres con un promedio de ($20,13 \pm 7,70$), frente a ($18,87 \pm 10,43$). En la prueba de velocidad de 20 metros, los hombres obtuvieron mejores tiempos promedio ($3,20 \pm 0,51$ s) que las mujeres ($3,44 \pm 0,56$ s). Esta tendencia también se reflejó en el Test T de agilidad, donde los hombres registraron ($17,23 \pm 6,14$ s) y las mujeres ($20,27 \pm 7,29$ s). Finalmente, en cuanto al consumo máximo de oxígeno estimado mediante el Test de Léger, se puede evidenciar que los hombres alcanzaron un valor promedio ligeramente superior ($34,88 \pm 7,98$) en comparación con las mujeres ($33,77 \pm 12,13$).

Tabla 2

Resultados de la Batería de Test

Pruebas	Hombres	Mujeres
BMED K (mts)	$3,17 \pm 0,99$	$3,27 \pm 0,96$
Dinamometría Digital Derecho (kg)	$24,73 \pm 9,88$	$19,41 \pm 8,54$
Dinamometría Digital Izquierdo (kg)	$18,87 \pm 10,43$	$20,13 \pm 7,70$
Test 20mts (s)	$3,20 \pm 0,51$	$3,44 \pm 0,56$
Test T (s)	$17,23 \pm 6,14$	$20,27 \pm 7,29$
Test de Leger (ml/kg/min)	$34,88 \pm 7,98$	$33,77 \pm 12,13$

Nota. Los valores representan la media de las pruebas, con la desviación estándar de la población (\pm).

Los resultados de la prueba de normalidad Shapiro–Wilk evidenciaron que las variables Edad ($p = 0,025$) y Test T ($p = 0,002$) no presentaron una distribución normal (Tabla 3). En consecuencia, se optó por el uso de estadística no paramétrica, empleando el coeficiente Rho de Spearman para el análisis de correlación.

Tabla 3

Descripción de la Estadística

	EDAD	VO2 MAX	TEST T	SPRNT 20 metros	FUERZA PRENSIL IZ	FUERZA PRENSIL DR	BKM
Valid	11	11	11	11	11	11	11
Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean	19.73	34.88	17.23	3.204	18.87	24.74	3.165
Std. Deviation	8.174	7.981	6.135	0.508	10.43	9.879	0.991
Shapiro-Wilk	0.833	0.956	0.752	0.871	0.912	0.959	0.932
P-value of Shapiro-Wilk	.025	.725	.002	.080	.255	.764	.432
Minimum	12.00	23.58	11.58	2.680	0.000	10.70	1.577
Maximum	40.00	47.60	26.99	3.980	30.10	45.30	4.570

Nota. Tabla realizada con JAPS, muestra normalidad Shapiro–Wilk

El análisis de correlaciones mediante el coeficiente Rho de Spearman (ρ) evidenció asociaciones estadísticamente significativas únicamente entre algunas variables de rendimiento físico (Tabla 4). En particular, se observó una correlación positiva alta entre el Test T y el Sprint de 20 m ($\rho = 0.893$; $p < 0.001$), lo que indica que un mayor tiempo en el Test T se asocia con un mayor tiempo en la prueba de velocidad, reflejando coherencia entre ambas medidas de desplazamiento y agilidad. Asimismo, el Test T mostró una correlación negativa moderada con el rendimiento en el BKM ($\rho = -0.618$; $p = 0.048$), sugiriendo que un peor desempeño en agilidad se relaciona con una menor capacidad de fuerza. El resto de las correlaciones analizadas no alcanzaron significancia estadística ($p > 0.05$), lo que indica relaciones débiles o inconsistentes entre las variables antropométricas, de fuerza manual, capacidad aeróbica y pruebas de velocidad, sin evidencia suficiente para establecer asociaciones sistemáticas dentro de la muestra estudiada.

Tabla 4

Coeficiente Rho de Spearman

		Spearman's rho	p
edad	- vo2 max	-0.324	.331
edad	- test t	-0.051	.883
edad	- sprint 20 metros	-0.263	.435
edad	- fuerza prensil iz	0.369	.265
edad	- fuerza prensil dr	0.294	.380
edad	- bkm	0.069	.840
vo2 max	- test t	-0.366	.268
vo2 max	- sprint 20 metros	-0.401	.221
vo2 max	- fuerza prensil iz	0.197	.561
vo2 max	- fuerza prensil dr	0.128	.707
vo2 max	- bkm	-0.064	.852
test t	- sprint 20 metros	0.893	< .001
test t	- fuerza prensil iz	-0.396	.228
test t	- fuerza prensil dr	-0.736	.013
test t	- bkm	-0.618	.048

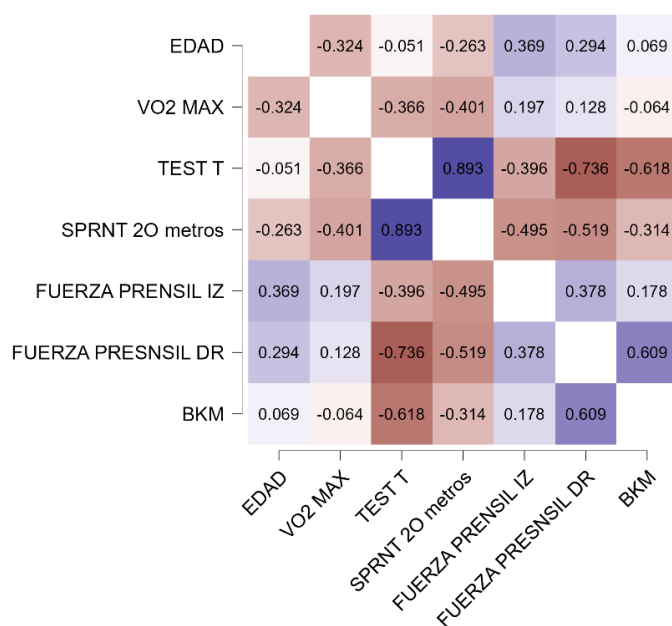
sprint 2o metros	-	fuerza prensil iz	-0.495	.121
sprint 2o metros	-	fuerza prensil dr	-0.519	.102
sprint 2o metros	-	bkm	-0.314	.346
fuerza prensil iz	-	fuerza prensil dr	0.378	.252
fuerza prensil iz	-	bkm	0.178	.601
fuerza prensil dr	-	bkm	0.609	.052

Nota. Tabla realizada con JAPS, correlaciones R y P entre las variables.

Lo anteriormente se puede evidenciar en el mapa de correcciones (Figura 2), donde se puede observar la alta corrección positiva entre el Test T y la prueba de sprint de 20 metros, teniendo un color más intenso que los demás, lo que indica que, a mayor tiempo en la prueba de velocidad, también se incrementa en la prueba de agilidad. Por otro lado, se observaron correlaciones negativas entre el VO₂ máx. y las pruebas de velocidad y agilidad ($r = -0,401$ y $r = -0,366$, respectivamente), las cuales tiene un color menos visible, esto indica que un mejor rendimiento aeróbico se asocia con menores tiempos (mejor desempeño) en dichas pruebas.

Figura 2

Mapa de Correlaciones de la batería de test



Nota. Tabla realizada con JAPS, mapa de correlaciones

DISCUSIÓN

Esta investigación presenta medidas de rendimiento en el deporte de atletas de Para-Atletismo en Bogotá y Cundinamarca, Colombia. También tiene como objetivo identificar una serie de influencias fisiológicas que afectan el rendimiento de los atletas dentro de una población vasta en su conjunto.

Los resultados confirman uno de los objetivos de la investigación al destacar que es importante modificar herramientas de medición como la prueba de Léger, la dinamometría, la prueba T y los sprints de 20 metros para que realmente midan la destreza funcional de los Para-Atletas.

El análisis de dichos datos muestra que la madurez física está relacionada con el deporte y el rendimiento entre atletas jóvenes y mayores. Los participantes mayores revelaron una fuerza y agilidad superiores, mientras que los participantes más jóvenes mostraron un promedio y consistencia superiores en la resistencia aeróbica en comparación con las pruebas en relación con esa capacidad. Tales diferencias pueden deberse tanto al desarrollo biológico como a la adquisición prolongada de estímulos de entrenamiento como lo evidencian la edad, el género y el tipo de discapacidad (Teixeira Fabricio dos Santos et al., 2023) en el contexto de entrenamiento adaptado.

A nivel práctico, la interacción entre diferentes habilidades físicas nos dice que el rendimiento en el Para-Atletismo es el producto de varias combinaciones, no algo debido únicamente a una variable independiente. Esto subraya la importancia de desarrollar mediciones individualizadas que consideren no solo el estado físico, sino también el rendimiento y la funcionalidad. Con respecto al análisis de género en este estudio, se demostró que algunas Para-Atletas femeninas eran buenas en algunas pruebas en comparación con los Para-Atletas masculinos, como lo evidenció Zambrano Palencia et al. (2025) durante el lanzamiento de balón medicinal. Estas diferencias pueden atribuirse a la técnica, el nivel de experiencia en el entrenamiento y los tipos de entrenamiento recibidos, lo que demuestra la necesidad de no generalizar demasiado y tener en cuenta a cada individuo al evaluar el rendimiento físico. Nuestros hallazgos son consistentes con la recomendación de (Alcaraz-Rodríguez et al., 2022) de que no existe un modelo único efectivo para modelar en relación con el entrenamiento de atletas discapacitados. Debido a la variación funcional y de edad entre los Para-Atletas, es importante que sus métodos de entrenamiento sean flexibles, como todos sabemos, considerando sus protocolos de entrenamiento que les permitan el mejor rendimiento, así como un mejor bienestar.

Finalmente, este estudio tiene limitaciones, incluyendo un tamaño de muestra pequeño, muestreo no probabilístico y ausencia de análisis multivariado, por lo que los hallazgos no pueden generalizarse. Para poder interpretar bien los resultados de estas condiciones, es esencial, lo que enfatiza la necesidad urgente de realizar más estudios basados en una investigación sólida con un marco metodológico riguroso que pueda aplicarse a cualquier contexto de medición del rendimiento atlético, incluido el Para-Atletismo.

CONCLUSIÓN

Este estudio permitió una caracterización inicial del rendimiento físico en para-atletas colombianos, lo que limita el alcance de los enfoques de evaluación universales. Los hallazgos resaltan la necesidad de implementar protocolos de evaluación adaptados a la edad, el género y el tipo de discapacidad para medir el rendimiento físico con mayor precisión. Estas evaluaciones especializadas facilitan la creación de programas de entrenamiento individualizados que optimizan la planificación, el seguimiento y la toma de decisiones en el proceso atlético.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad de Cundinamarca por su valioso respaldo en la elaboración y publicación de este artículo. Asimismo, extendemos nuestra gratitud a los gestores del conocimiento, quienes, en articulación con la institución, ofrecieron retroalimentación oportuna, sugerencias

pertinentes, instrumentos adecuados y espacios propicios que contribuyeron de manera significativa al desarrollo riguroso y efectivo del presente artículo de investigación.

DECLARACIÓN DE IA Y TECNOLOGÍAS ASISTIDAS POR IA EN EL PROCESO DE ESCRITURA

Durante la preparación de este trabajo, los autores utilizaron ChatGPT modelo GPT 5.0, Gemini modelo pro 2.0, Deelp versión gratuita, Miro versión gratuita para redacción de borradores, corrección de estilo, traducción de resúmenes y creación del diagrama de flujo. Tras el uso de estas herramientas/modelos/servicios, los autores revisaron y editaron el contenido en conformidad con el método científico y asumen plena responsabilidad por el contenido de la publicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaraz-Rodríguez, V., Medina-Rebollo, D., Muñoz-Llerena, A., & Fernández-Gavira, J. (2022). Influence of physical activity and sport on the inclusion of people with visual impairment: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010443>
- Bofosa, T., Miagindula, B., & Nkiama, C. (2019). Effectiveness of aerobic exercise and strengthening on the cardiorespiratory endurance of Paralympic basketball players. *Turkish Journal of Kinesiology*, 5(2), 57–62. <https://doi.org/10.31459/turkjin.529212>
- Calvo, J., de Fuentes, M., Torralba, M. A., & Braz, M. (2020). Estudio cinemático de la carrera de 100 m en atletas con discapacidad. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 21(1), 1–15. <https://doi.org/10.29035/rcaf.21.1.8>
- Cherif, M., Said, M. A., Bannour, K., Alhumaid, M. M., Ben Chaifa, M., Khammassi, M., & Aouidet, A. (2022). Anthropometry, body composition, and athletic performance in specific field tests in Paralympic athletes with different disabilities. *Heliyon*, 8(3), e09023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09023>
- Comité Paralímpico Colombiano. (2024). *Revista Imparables*. <https://cpc.org.co/revista-imparables/>
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. (3rd ed.). SAGE.
- Gámez-Calvo, L., Hernández-Beltrán, V., Díaz-Valdés, J., & Gamonales, J. M. (2021). Assessment of sports performance in wheelchair rugby: An exploratory systematic review. *Anatomía Digital*, 4(4), 49–68. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v4i4.1890>
- García Sastre, D., Pintor de la Maza, B., López Melgar, M., & Ballesteros Pomar, M. D. (2025). Dinamometría de la mano: ¿Importa el dispositivo utilizado en la medición? *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 72(7), 501575. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2025.501575>
- Hyung Cho, E., de Brazo de Bong, Ch., & Seo, Y. (2024). Development of field tests for cardiovascular fitness assessment in wheelchair users. *Healthcare*, 12(5), 580. <https://www.mdpi.com/2227-9032/12/5/580>

- Fonseca Camacho, D., López Solano S., Montaña Briceño, Y., & Torres Abril M. (2025). Identificación de las Variables de Rendimiento Físico en Atletas de Para-Atletismo de Bogotá y Cundinamarca. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 27(1), 144-157. <http://doi.org/10.29035/rcaf.27.1.10>
- International Blind Sports. (s.f.). *IBSA international blind sports classification*. <https://ibsasport.org/anti-doping-and-classification/classification/for-classifiers/>
- International Paralympic Committee. (s.f.). *Athletics classification*. <https://www.paralympic.org/athletics/classification>
- Iturricastillo Urteaga, A., Fuentes-Azpiroz, M., Lizundia Cortázar, M., & Granados-Domínguez, C. (2022). Relación entre el esfuerzo percibido y los cambios antropométricos y físicos durante una pretemporada de jugadores de baloncesto en silla de ruedas: Estudio piloto. *E-Balonmano.com. Revista de Ciencias del Deporte*, 18(1), 45-54. <http://ojs.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/556/pdf>
- JASP Team. (2025). JASP (Version 0.95.4). <https://jasp-stats.org/>
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49, 1-12. <https://doi.org/10.1007/BF00428958>
- Luarte, C., Quezada, F., Pasmíño, J., Alarcón, K., Herrera, O., Cossio-Bolaños, M., & Campos-Campos, K. (2022). Most frequent tests in the literature for the evaluation of physical qualities in elite level Paralympic wheelchair basketball: A systematic review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(54), 133-164. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i54.1962>
- Martínez López, E. J. (2011). Pruebas de aptitud física (2.^a ed.). Editorial Paidotribo.
- Morriën, F., Taylor, M. J. D., & Hettinga, F. J. (2017). Biomechanics in paralympics: Implications for performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(5), 578-589. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0199>
- Páez-Briones, A. P., Paspuel-García, S. A., & Caicedo-Merizalde, J. G. (2021). Test de rendimiento físico adaptados de atletismo y natación para sordolímpicos. *Polo del Conocimiento*, 6(4), 540-553. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7927022>
- Rietveld, T., Vegter, R. J. K., van der Slikke, R. M. A., Hoekstra, A. E., van der Woude, L. H. V., & de Groot, S. (2019). Wheelchair mobility performance of elite wheelchair tennis players during four field tests: Intertrial reliability and construct validity. *PLoS ONE*, 14(6), e0217514. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217514>
- Rodrigues Gomes Costa, R., Rodrigues Dorneles, J., Henrique Lopes, G., Irineu Gorla, J., & Ribeiro Neto, F. (2021). Medicine ball throw responsiveness to measure wheelchair basketball mobility in male players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(8), 1230-1232. <https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0222>
- Semenick, D. (1990). Tests and measurements: The T-test. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 12(1), 36-37. https://journals.lww.com/nsca-scj/citation/1990/02000/tests_and_measurements__the_t_test.8.aspx

Fonseca Camacho, D., López Solano S., Montaña Briceño, Y., & Torres Abril M. (2025). Identificación de las Variables de Rendimiento Físico en Atletas de Para-Atletismo de Bogotá y Cundinamarca. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 27(1), 144-157. <http://doi.org/10.29035/rcaf.27.1.10>

Stockbrugger, B. A., & Haennel, R. G. (2001). Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(4), 431-438. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11726253/>

Teixeira Fabricio dos Santos, L. G., Sierra, M. F., Correia Castelli de Campos, L. F., Duarte, E., Rocha Luarte, C. R., Montagner, P. C., & Borin, J. P. (2023). Paracanotaje: particularidades de las clases funcionales en la estructuración del entrenamiento deportivo. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 24(1), 1-10. <https://doi.org/10.29035/rcaf.24.1.3>

Virtus. (s. f.). *Elegibilidad y clasificación de los atletas*. <https://virtus.sport/applying-for-athlete-eligibility#tab-id-1>

Zambrano Palencia, M. A., Rincón Peña, J., Arango Arenas, A., & Hincapié Gallón, O. L. (2025). Fuerza, sprint y agilidad en tenistas en silla de ruedas de alto rendimiento. *e-Balonmano.com: Journal of Sports Science*, 21(2), 167-178. <https://doi.org/10.17398/1885-7019.21.167>

Dirección para correspondencia

Fonseca Camacho, Deivy F.

Magíster en Ciencias y Tecnologías del Deporte y la Actividad Física

Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física

Colombia

<https://orcid.org/0000-0001-8393-8149>

dfrederfonseca@ucundinamarca.edu.co

Recibido: 29-05-2025

Aceptado: 20-02-2026



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