

Fuerza del tren superior, saltabilidad y composición corporal en deportistas aficionados de Goalball según clases deportivas¹

Upper body strength, jumping ability, and body composition in amateur Goalball athletes according to sport classes

Página | 1

Força do trem superior, capacidade de salto e composição corporal em atletas amadores de Goalball de acordo com classes esportivas

Kevin Campos-Campos² Iván Molina-Márquez^{**3}; Constanza Valderrama-Piñones⁴,
Eimmy Gálvez Contreras⁵

Universidad Adventista de Chile, Chile*, Universidad Católica del Maule, Chile**

Fecha de Recepción: 9-5-2025. **Fecha de Aceptación:** 21-7-2025

Autor de correspondencia: Kevin Campos-Campos, kevincampos@unach.cl

Cómo citar:

Campos-Campos, K., Molina-Márquez, I.; Valderrama-Piñones, C. y Gálvez C., E. (2025). Fuerza del tren superior, saltabilidad y composición corporal en deportistas aficionados de Goalball según clases deportivas. *Revista Científica Cuadernos de Investigación*, 3, e48, 1-13. <https://doi.org/10.59758/rcci.2025.3.e48>

Resumen

Objetivo: Evaluar la fuerza explosiva, saltabilidad y la composición corporal en deportistas aficionados de *Goalball* con discapacidad visual de diversas clases deportivas. **Metodología:** Se realizó un estudio no experimental, transversal con alcance descriptivo y correlacional. Participaron 21 atletas con discapacidad visual clasificados en B1, B2 y B3 que practican *Goalball* a nivel amateur y forman parte de la Liga Nacional. La composición corporal se evaluó con balanza de bioimpedancia, mientras que las capacidades físicas se midieron mediante pruebas de lanzamiento de balón medicinal y salto contra movimiento. **Resultados:** Los atletas de la categoría B1 mostraron menor porcentaje de grasa corporal comparado con B2 ($p<0,05$). Los atletas B2 presentaron mayor grasa corporal y menor masa muscular que B3 ($p<0,05$). No se hallaron diferencias significativas en pruebas físicas entre los grados de discapacidad. Se observaron correlaciones fuertes entre masa muscular y pruebas de salto ($r=0,81$, $p<0,001$) y lanzamiento ($r=0,53$, $p=0,016$). En

¹ Copyright: © 2025, Campos-Campos, Molina-Márquez, Valderrama-Piñones, Gálvez. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia **Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0**. Permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.

² <https://orcid.org/0000-0001-5059-4191>

³ <https://orcid.org/0000-0001-6003-5107>

⁴ <https://orcid.org/0009-0008-9177-7742>

⁵ <https://orcid.org/0000-0002-5498-096X>

contraste, se observaron correlaciones inversas entre grasa corporal y el rendimiento en salto ($r=-0,70$, $p<0,001$) y en el lanzamiento ($r=-0,52$, $p=0,022$). **Conclusiones:** Las diferencias morfológicas entre atletas podrían asociarse al grado de visión, sin diferencias en rendimiento físico. Estos hallazgos subrayan la necesidad de prescripciones dietéticas y de entrenamiento individualizadas.

Palabras clave: Goalball; Deporte paralímpico; Discapacidad visual; Fuerza; Composición corporal; Clases deportivas.

Página | 2

Abstract

Objective: To evaluate the explosive strength, jumping ability, and body composition in amateur Goalball athletes with visual impairments across various sport classes. **Methodology:** A non-experimental, cross-sectional study with descriptive and correlational scope was conducted. Twenty-one visually impaired athletes classified as B1, B2, and B3, who play Goalball at an amateur level and are part of the National League, participated in the study. Body composition was assessed using a bioelectrical impedance scale, while physical abilities were measured through medicine ball throw and countermovement jump tests. **Results:** Athletes in the B1 category exhibited a lower body fat percentage compared to B2 ($p<0.05$). B2 athletes demonstrated higher body fat and lower muscle mass than B3 ($p<0.05$). No significant differences were found in physical tests among the degrees of disability. Strong correlations were observed between muscle mass and jump tests ($r=0.81$, $p<0.001$) and throwing tests ($r=0.53$, $p=0.016$). In contrast, inverse correlations were noted between body fat and performance in jumping ($r=-0.70$, $p<0.001$) and throwing ($r=-0.52$, $p=0.022$). **Conclusions:** Morphological differences among athletes could be associated with the degree of vision impairment, without differences in physical performance. These findings highlight the need for individualized dietary and training prescriptions.

Keywords: Goalball; Paralympic sport; Visual impairment; Physical abilities; Body composition.

Resumo

Objetivo: Avaliar a força explosiva, capacidade de salto e composição corporal em atletas amadores de Goalball com deficiência visual de diversas classes esportivas. **Metodologia:** Foi realizado um estudo não experimental, transversal, com alcance descritivo e correlacional. Participaram 21 atletas com deficiência visual classificados como B1, B2 e B3, que praticam Goalball a nível amador e fazem parte da Liga Nacional. A composição corporal foi avaliada com balança de bioimpedância, enquanto as capacidades físicas foram medidas através de testes de lançamento de bola medicinal e salto com contramovimento. **Resultados:** Os atletas da categoria B1 apresentaram menor percentual de gordura corporal em comparação com B2 ($p<0,05$). Os atletas B2 apresentaram maior gordura corporal e menor massa muscular do que B3 ($p<0,05$). Não foram encontradas diferenças significativas nos testes físicos entre os graus de deficiência. Foram observadas correlações fortes entre massa muscular e testes de salto ($r=0,81$, $p<0,001$) e testes de arremesso ($r=0,53$, $p=0,016$). Em contraste, foram observadas correlações inversas entre gordura corporal e desempenho no salto ($r=-0,70$, $p<0,001$) e no arremesso ($r=-0,52$, $p=0,022$). **Conclusões:** Diferenças morfológicas entre atletas

podem estar associadas ao grau de visão, sem diferenças no desempenho físico. Estes achados destacam a necessidade de prescrições dietéticas e de treinamento individualizadas.

Palavras Chave: Goalball; Esporte paraolímpico; Deficiência visual; Força; Composição corporal; Classes esportivas.

Página | 3

Introducción

El *Goalball* es un deporte diseñado específicamente para personas con discapacidad visual, incluyendo tanto ceguera total como baja visión (International Paralympic Committee, 2025). Con el propósito de garantizar la equidad en la competencia, todos los jugadores utilizan parches oculares y un antifaz deportivo que elimina cualquier posibilidad de percepción visual, independientemente del grado de visión que presenten (International Blind Sports Federation, 2025a). Entre sus particularidades se encuentran las líneas en relieve sobre la superficie de juego y el uso de un balón sonoro que incluye cascabeles en su interior, lo que permite la orientación espacial de los atletas mediante estímulos táctiles y auditivos (International Blind Sports Federation, 2022).

Los atletas se clasifican en tres clases deportivas: B1, B2 y B3, siendo esta clasificación inversamente proporcional al grado de discapacidad, es decir, una clase más baja (B1) representa una discapacidad mayor en comparación a una clase más alta (B3) (International Blind Sports Federation, 2025b). Teóricamente, estas diferencias en la percepción visual podrían influir en el desarrollo físico y la composición corporal de los atletas (Aslan et al., 2012; Brian et al., 2021; Smith et al., 2019). Un menor grado de visión podría asociarse con menores oportunidades o una menor participación en actividades físicas generales a lo largo de la vida, lo que potencialmente impactaría características como la composición corporal o el desarrollo de ciertas capacidades motoras, tal como se ha sugerido en estudios con población general con discapacidad visual (Kurtoğlu et al., 2022; Yaaqoub et al., 2019).

Al ser un deporte colectivo de oposición, pero sin invasión, la dinámica del *Goalball* se basa en la confrontación entre dos equipos conformados por tres jugadores cada uno. En la fase ofensiva, los jugadores realizan lanzamientos del balón utilizando las manos, mientras que en la fase defensiva intentan interceptar dichos lanzamientos mediante bloqueos corporales, principalmente en posición horizontal (Gómez y Tosim, 2016; Morato et al., 2017).

Esta dinámica de juego exige el desarrollo de diversas cualidades físicas, entre ellas: potencia muscular en las extremidades superiores e inferiores para la ejecución de acciones ofensivas (Castelli et al., 2020; Morato et al., 2018), mientras que la potencia y fuerza explosiva del tren inferior son cruciales para los rápidos desplazamientos laterales y la capacidad de salto o saltabilidad necesaria para ejecutar bloqueos defensivos efectivos (Muñoz-Jimenez, 2013). Además, se requiere de velocidad de reacción ante estímulos auditivos en la fase de defensa y ataque (Bataller-Cervero et al., 2022; da Silva et al., 2010), equilibrio postural durante las acciones de lanzamiento (Bataller-Cervero et al., 2022; Bednarczuk et al., 2017), flexibilidad para los bloqueos

defensivos (Karakaya et al., 2009), y resistencia general, debido a la alta frecuencia de acciones ofensivas y defensivas que se suceden a lo largo del encuentro (Campos-Campos et al., 2021; Monezi et al., 2019).

Aunque la literatura internacional ha explorado la relación entre el grado de discapacidad visual y la aptitud física en personas que no participan regularmente en actividades deportivas (Kurtoğlu et al., 2022; Yaaqoub et al., 2019), los estudios que comparan el desempeño físico de acuerdo con las diferentes grados de visión en contextos competitivos aún son incipientes (Karakaya et al., 2009). Además, se ha identificado una limitada exploración en torno a la composición corporal en esta población, lo que representa una oportunidad para profundizar en los factores diferenciadores que podrían orientar el diseño de protocolos específicos tanto de entrenamiento (Molik et al., 2015; Valdés-Badilla et al., 2014) como de intervención nutricional, con el objetivo de optimizar el rendimiento deportivo y promover la salud en atletas, tanto en niveles amateur como de élite.

Página | 4

A nivel nacional, el 17,01% de la población vive en situación de discapacidad (Estudio Nacional de la Discapacidad [ENDISC], 2022), aunque el 14,1% son activos físicamente y el 25,9% ligeramente activo, dentro de este grupo, el *Goalball* se posiciona como el quinto deporte más practicado por las personas con discapacidad que se consideran activas (Ministerio del Deporte, 2020). Sin embargo, a pesar del creciente interés y participación en deportes adaptados, el contexto chileno carece de investigaciones que analicen específicamente aspectos relacionados con la preparación deportiva en función de las clases deportivas en población con discapacidad visual. En este sentido, comprender cómo el grado de visión influye en la ejecución motriz (O' Connor et al., 2010) resulta esencial para proponer directrices de entrenamiento más adecuadas. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es evaluar la fuerza explosiva, saltabilidad y la composición corporal en deportistas aficionados de *Goalball* con discapacidad visual de diversas clases deportivas.

Metodología

El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental de corte transversal con un alcance descriptivo y correlacional.

Participantes

Se utilizó un muestreo no probabilístico intencional. Participaron voluntariamente 21 atletas hombres con discapacidad visual con una edad promedio de $39,9 \pm 13,26$ años, clasificados en B1 ($n=10$ atletas), B2 ($n=6$ atletas) y B3 ($n=5$ atletas) pertenecientes a distintos clubes que participan en la Liga Nacional de *Goalball* de Chile. Para la clasificación se utilizó el criterio que señala la Federación Internacional de Deportes para Ciegos (International Blind of Sports Federation [IBSA], 2025):

B1: Agudeza visual muy baja o nula, con o sin percepción de luz. Medición de agudeza mayor a 2,60 LogMAR.

B2: Agudeza visual en rango entre LogMAR 1.5 a 2.6 (inclusive) y/o campo visual constreñido a un diámetro de menos de 10° .

B3: Agudeza visual en rango entre LogMAR 1.4 a 1.0 (inclusive) y/o campo visual constreñido a un diámetro de menos de 40°.

Para participar del estudio, (1) todos los participantes debían firmar el consentimiento libre e informado, el cual fue leído por los respectivos entrenadores y de forma digital en sus teléfonos celulares, (2) estar evaluado médica y clasificado en una de las tres clases deportivas. Se excluyeron del estudio atletas que no cumplieran la totalidad de las pruebas físicas o de composición corporal.

El estudio se desarrolló en estricto cumplimiento de los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki(Asociación Médica Mundial, 1964), garantizando el respeto a los derechos, la dignidad y el bienestar de los participantes.

Técnicas e instrumentos

- Fuerza explosiva

Para evaluar la fuerza de extremidades superiores, se utilizó el test de lanzamiento de balón medicinal (LBM) siguiendo el protocolo estandarizado propuesto por Martínez (2002). Los atletas ejecutaron el test en posición sentados sobre el suelo, utilizando un balón medicinal de 3 kg (Blázquez-Sánchez, 1990). Cada participante realizó tres intentos, registrándose el mejor resultado para los análisis.

Para la fuerza de extremidades inferiores se aplicó el test de salto vertical contramovimiento (CMJ), la cual evalúa principalmente la potencia de la parte inferior del cuerpo. En los CMJ, los participantes parten de una posición erecta realizando un movimiento rápido de flexión-extensión hacia abajo hasta que las rodillas alcanzan un ángulo de 90° e inmediatamente saltan verticalmente para lograr la máxima altura (Markovic et al., 2004). Se realizan dos intentos y se registra el mejor resultado obtenido, midiendo la prueba en centímetros. Para todos los intentos, se brindaron instrucciones verbales y estímulos para aumentar la motivación durante la ejecución de los ejercicios y lograr el máximo rendimiento (Sahli et al., 2023). Se utilizó una plataforma de salto (2,5, DMJUMP®) ubicada en una superficie estable.

Cabe señalar que los atletas tuvieron tres ensayos de las pruebas descritas con el objetivo de familiarizarse con el protocolo de ejecución.

- Composición corporal

La estatura se midió posicionando a los participantes en el plano de Frankfurt, sin calzado, utilizando un estadiómetro marca SECA®, calibrado en milímetros. Para estimar el porcentaje de grasa corporal (%GC) y de masa muscular (%MM) se utilizó una balanza de bioimpedancia marca OMRON HBF-514C con una capacidad de soporte de 150kg. Las evaluaciones se llevaron a cabo en ayunas.

Análisis estadístico

Se empleó el software GraphPad Prism 7.0 para el análisis de los datos. Las variables se expresaron en términos de media, desviación estándar, valores mínimos y máximos. Para la comparación entre los grupos (B1, B2 y B3), se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) de una vía, complementado con el procedimiento post-hoc de Bonferroni para identificar diferencias específicas. Además, se realizó el análisis de correlación de Pearson para evaluar las relaciones entre las variables antropométricas y las relacionadas con el rendimiento físico. En todos los análisis, se consideró un nivel de significancia estadística de $p<0,05$.

Resultados

Los datos descriptivos de las variables analizadas muestran que los atletas presentan una estatura promedio de $1,68\pm0,06$ m y un peso corporal de $77,8\pm10,4$ kg. En cuanto a la composición corporal, se observa que el porcentaje de grasa corporal ($29,6\pm8,9\%$) supera el 20% en todos los grupos evaluados. Por otro lado, los atletas con menor grado de discapacidad visual (B3) destacan por una mayor masa muscular ($36,9\pm3,3\%$) en comparación con la media muestral ($33,1\pm5,2\%$). En las pruebas de rendimiento físico, el salto CMJ alcanzó una altura promedio de $23,2\pm8,1$ cm, mientras que la distancia promedio en el LBM fue de $3,4\pm0,8$ m.

Tabla 1. Caracterización de la composición corporal y pruebas de fuerza

Variables	B1	B2	B3	Total
	Media ± de [mín; máx]	Media ± de [mín; máx]	Media ± de [mín; máx]	Media ± de [mín; máx]
Estatura (m)	$1,71\pm0,06$ [1,58;1,78]	$1,66\pm0,07$ [1,56;1,74]	$1,65\pm0,06$ [1,60;1,75]	$1,68\pm0,06$ [1,56;1,78]
PC (kg)	$76,7\pm7,3$ [64,5;85,5]	$85,1\pm13,7$ [72,7;110]	$72,04\pm6,2$ [65,2;82,3]	$77,8\pm10,4$ [64,5;110]
GC (%)	$26,8\pm6,4^*$ [21,1;44,3]	$38,5\pm8,3^{\#}$ [24,6;50,9]	$25,2\pm6,2$ [19,7;34,5]	$29,6\pm8,9$ [19,7;50,9]
MM (%)	$33,6\pm3,8$ [24,5;39]	$28,9\pm5,7^{\#}$ [20,8;37,4]	$36,9\pm3,3$ [32,3;40,4]	$33,1\pm5,2$ [20,8;40,4]
CMJ (cm)	$22,7\pm7,3$ [13,6;39,3]	$19,4\pm8,5$ [11;34,8]	$29,2\pm6,1$ [24,8;39,3]	$23,2\pm8,1$ [11;39,3]
LBM (m)	$3,5\pm0,8$ [2,1;4,7]	$3,1\pm1$ [2,2;4,8]	$3,7\pm0,5$ [2,9;4,1]	$3,4\pm0,8$ [2,1; 4,8]

Nota: PC - Peso Corporal; GC - Grasa Corporal; MM - Masa Muscular; CMJ - Salto Contra Movimiento; LBM - Lanzamiento Balón Medicinal. *diferencia entre B1XB2, $p<0,05$; [#]diferencia entre B2XB3, $p<0,05$; [^]diferencia entre B2XB3, $p<0,05$. Fuente: Elaboración propia (2025).

En la Figura 1 se presentan las diferencias entre las medias de las distintas clases deportivas en variables de composición corporal y pruebas de rendimiento físico. No se observaron diferencias significativas en las variables antropométricas de peso corporal y estatura entre las categorías evaluadas. En cuanto a la composición corporal, los atletas clasificados en la categoría B2 mostraron un porcentaje de grasa corporal (%GC) significativamente mayor en comparación con los atletas de la categoría B1 ($p= 0,0145$) y B3 ($p= 0,0179$). Por otro lado, los atletas de la categoría B3 presentaron un porcentaje de masa muscular (%MM) significativamente superior en comparación con los de la categoría B2 ($p= 0,0207$).

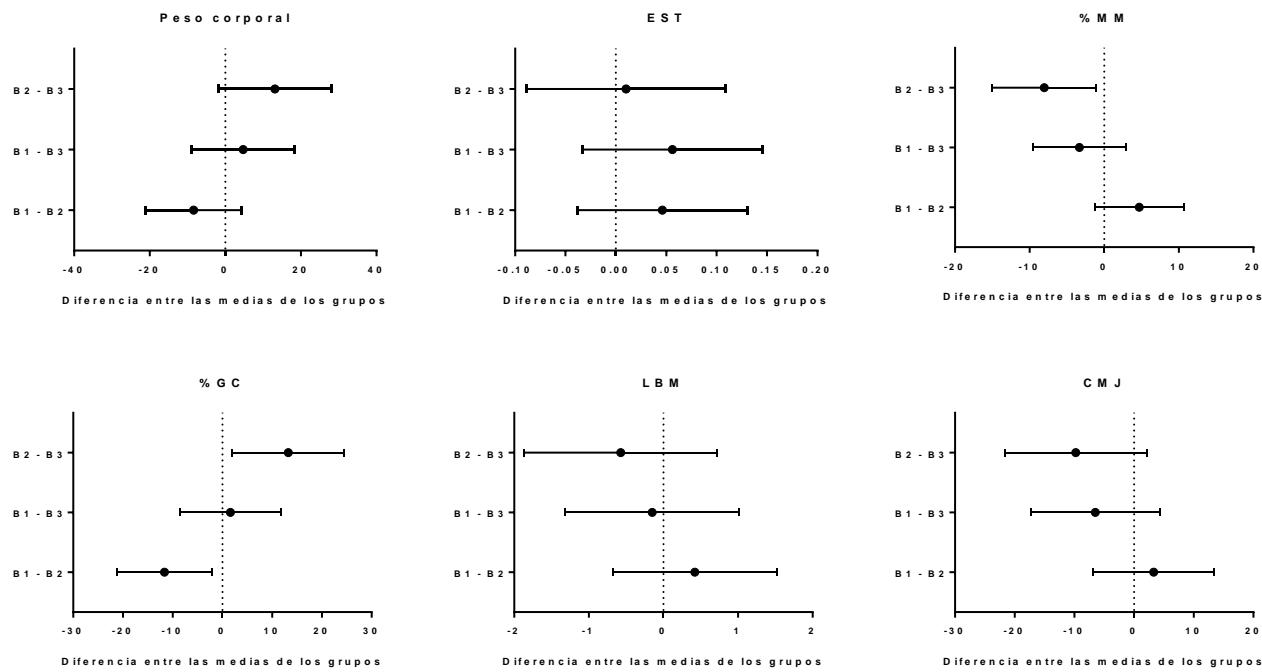


Figura 1. Diferencia entre las medias de los grupos B1, B2 y B3 para las distintas variables de estudio. Fuente: Elaboración Propia (2025).

A continuación, en la tabla 2 se presenta la correlación entre las variables antropométricas y de rendimiento físico en atletas de *Goalball*.

Los resultados de la prueba de correlación de Pearson arrojan que existe una correlación significativa y directamente proporcional entre el %MM y el rendimiento en el salto CMJ ($p<0,001$) y LBM ($p=0,016$), lo que indica que una mayor masa muscular se asocia con una mayor potencia en las extremidades inferiores y superiores; asimismo, se observa una correlación inversamente proporcional entre el %GC y el CMJ ($p<0,001$) y LBM ($p=0,022$), demostrando que los atletas con menores niveles de grasa corporal presentan un mejor desempeño en pruebas de salto y lanzamiento.

Tabla 2. Caracterización de la composición corporal y pruebas de fuerza

	MC	EST	%GC	%MM	LBM	CMJ
PC		0,07	0,49*	-0,43	0,00	-0,42
EST	0,07		-0,64*	0,52*	0,48*	0,33
%GC	0,49*	-0,64*		-0,93*	-0,52*	-0,70*
%MM	-0,43	0,52*	-0,93*		0,53*	0,81*
LBM	0,00	0,48*	-0,52*	0,53*		0,60*
CMJ	-0,42	0,33	-0,70*	0,81*	0,60*	

Nota: PC - Peso Corporal; EST - Estatura; GC - Grasa Corporal; MM - Masa Muscular; CMJ - Salto Contra Movimiento; LBM - Lanzamiento Balón Medicinal. Fuente: Elaboración propia (2025).

Discusión

El objetivo de la investigación fue evaluar la fuerza explosiva, saltabilidad y la composición corporal en deportistas aficionados de *Goalball* con discapacidad visual de diversas clases deportivas. Los resultados muestran que existen diferencias en la composición corporal de los atletas de *Goalball* según su grado de discapacidad visual. En particular, los deportistas clasificados como B2 presentan un porcentaje de grasa corporal significativamente mayor en comparación con aquellos clasificados como B3. Por otro lado, los atletas de la clase B3 exhiben un porcentaje más elevado de masa muscular respecto a sus pares de la clase B2. Sin embargo, no se evidencian resultados significativamente distintos para las variables de rendimiento físico entre las clases deportivas. La literatura es escasa a la hora de comparar diferencias entre clases deportivas en atletas de *Goalball*, por lo que la redacción de este capítulo se realizó con estudios publicados que no siempre contemplan comparaciones entre grados de visión.

En primer lugar, se observó una correlación inversa entre el %GC y variables de fuerza en extremidades superiores ($r=0,53$, $p=0,022$) e inferiores ($r=0,81$, $p<0,001$). Este patrón coincide con lo descrito por Goulart-Siqueira et al. (2018), reafirmando que las acciones determinantes, como el lanzamiento, están fuertemente relacionadas a los aspectos antropométricos de los atletas. Por lo tanto, existen factores individuales que incidirán positiva o negativamente en el desempeño de los atletas (Fernández et al., 2021).

Al analizar la composición corporal promedio de la muestra (29,6% GC; 33,1% masa muscular), se observan ciertas discrepancias con estudios previos. Mientras Valdés-Badilla et al. (2014) reportaron valores similares de %GC pero mayor masa muscular en atletas chilenos, otros estudios con atletas aficionados (Castelli et al., 2020) o de élite (Goulart-Siqueira et al., 2018; Scherer et al., 2012) han mostrado %GC considerablemente menores. Estas diferencias pueden atribuirse, en parte, a la variabilidad en los métodos de evaluación empleados (ej. pliegues cutáneos vs. otros métodos) y, fundamentalmente, al nivel competitivo y régimen de entrenamiento de los atletas estudiados, factores que influyen significativamente en la composición corporal.

Al comparar clases deportivas, los atletas B2 mostraron un %GC significativamente superior al de B1 y B3 ($p=0,0145$ y $p=0,0179$ respectivamente), lo que coincide con estudios que asocian la discapacidad visual más severa a menor participación en actividad física regular (Yaaqoub et al., 2019). En esta línea, Karakaya et al. (2009) analizaron las diferencias en variables de composición corporal en personas con discapacidad visual según su nivel de práctica deportiva. El estudio comparó a individuos que practicaban *Goalball* de forma regular con otros con discapacidad visual que no participaban en dicha disciplina, evidenciando que la práctica sistemática de *Goalball* se asocia con una reducción significativa del porcentaje de grasa corporal y una mejora en los niveles de aptitud física. Por lo que el grado de visión, puede tener una incidencia en la participación de actividades físicas (Kurtoğlu et al., 2022), pero la composición corporal puede ser multifactorial, involucrando diversos aspectos que no se asocian únicamente al grado de visión.

En relación a pruebas físicas, como salto vertical, los registros de nuestro estudio (B1: $22,7\pm7,3$; B2: $19,4\pm8,5$; B3: $29,2\pm6,1$) son semejantes a los de Çolak et al. (2004), quienes no encontraron diferencias entre clases deportivas. Esto refuerza la idea de que el talento y la experiencia en entrenamiento pueden ser más

determinantes que el grado de visión para el rendimiento en pruebas físicas específicas (Ferreira & Tosim, 2023).

Al comparar variables de fuerza como el LBM, que se relacionan a una mayor velocidad de lanzamiento (Castelli et al., 2020), los resultados del presente estudio no encontraron diferencias entre clases deportivas, a diferencia de Kimyon & Ince (2020), quienes reportaron mejores resultados en atletas con baja visión por sobre atletas ciegos. Recalcando la importancia de abordar esta variable de manera transversal, independientemente del grado de visión del atleta, dado su impacto directo en el rendimiento específico del juego. En este sentido, se ha demostrado que intervenciones de ocho semanas pueden generar mejoras significativas en la velocidad de lanzamiento (Doewes et al., 2024) lo que, a su vez, incrementa la probabilidad de anotación (Campos-Campos et al., 2021; Morato et al., 2018).

Página | 9

Aunque las pruebas de fuerza muscular no variaron según el grado de visión, la literatura sugiere efectos de la visión en el equilibrio postural, así lo manifiesta Rutkowska et al. (2015), quienes encontraron mejor control en individuos con baja visión, mientras que Gökşen & İnce (2024) observaron ventajas posturales en atletas ciegos, atribuyéndolas a adaptaciones somatosensoriales inducidas por la práctica de *Goalball*.

Debido a la escasa literatura referente al rendimiento físico entre grados de visión de personas con discapacidad visual medianamente o altamente entrenadas, existen estudios que han abordado este aspecto desde la competencia, por ejemplo Martin et al. (2024) analizaron los partidos de los juegos paralímpicos de Rio 2016 y Tokio 2020 concluyendo que no se observaron relaciones significativas entre la visión y el rendimiento en seis variables (minutos jugados, lanzamientos por minuto, goles por minuto, penalizaciones recibidas por minuto, bloqueos por minuto y goles por lanzamiento) lo que sugiere que el sistema de clasificación actual resguarda una competencia justa entre las diversas clases. Sin embargo, un estudio previo (Molik et al., 2015) ha señalado una mayor eficiencia defensiva en B1 y una mayor eficiencia ofensiva en B2 y B3, lo que sugiere la necesidad de seguir explorando estas dimensiones tácticas.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones relevantes para los entrenadores y profesionales que trabajan con atletas aficionados de *Goalball*. La observación de diferencias en %GC, especialmente el mayor valor en atletas B2, sugiere la necesidad de implementar estrategias individualizadas de manejo de la composición corporal, posiblemente a través de asesoramiento nutricional y programas de ejercicio complementarios adaptados. Por otro lado, la ausencia de diferencias significativas en fuerza explosiva y saltabilidad entre clases indica que los programas de acondicionamiento físico enfocados en estas capacidades deben ser implementados de manera consistente y rigurosa para todos los atletas, independientemente de su clasificación visual, dada su importancia fundamental para el rendimiento en *Goalball*.

Limitaciones del estudio

Este estudio presenta ciertas limitaciones. La baja muestra por clase deportiva impide generalizar los resultados obtenidos. Además, futuros trabajos deberían incorporar variables contextuales, como el tiempo de práctica deportiva, historial de entrenamiento, nivel de actividad física habitual fuera del *Goalball*, hábitos nutricionales

detallados, comorbilidades y factores sociodemográficos. Incluir estas variables permitiría un análisis más profundo de los factores que subyacen a las diferencias observadas en composición corporal y ayudaría a comprender mejor la compleja interacción entre discapacidad visual, entrenamiento y rendimiento físico en el *Goalball*.

Página | 10

Conclusiones

En conclusión, el estudio mostró que las diferencias morfológicas en la composición corporal de los para-atletas de *Goalball* con discapacidad visual podrían estar relacionadas con el grado visual, ya que se observaron variaciones en el porcentaje de grasa y masa corporal dependiendo de la clase deportiva. Sin embargo, estas diferencias no se tradujeron en diferencias significativas en el rendimiento físico. Esto sugiere una relación compleja entre grado de visión, composición corporal y rendimiento físico en atletas de *Goalball*, donde factores como el entrenamiento o el talento podrían ser más determinantes para el rendimiento físico. Los hallazgos implican la necesidad de atención individualizada a la composición corporal y entrenamiento físico transversal para todas las clases. Se recomiendan futuras investigaciones que contemplen variables externas y sociodemográficas para poder generar conclusiones más robustas.

Agradecimiento

Agradecer especialmente a cada atleta perteneciente a la Liga Nacional de *Goalball* de Chile por participar voluntariamente en las evaluaciones. Asimismo, a sus entrenadores, quienes dispusieron de tiempo para completar las pruebas antropométricas y físicas.

Financiamiento

El estudio no recibió financiamiento para su ejecución.

Conflictos de Intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

- Aslan, U. B.; Calik, B. B. & Kitiş, A. (2012). The effect of gender and level of vision on the physical activity level of children and adolescents with visual impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 1799-1804. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.05.005>
- Asociación Médica Mundial (1964). *Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. [Consulta: 9-5-2025]. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

- Bataller-Cervero, A. V.; Bascuas, P. J.; Rabal-Pelay, J.; Gutiérrez, H.; Piedrafita, E. & Berzosa, C. (2022). Attack and Defense Performance in Goalball: A Proposal for Throwing, Balance and Acoustic Reaction Evaluation. *Biology*, 11(8), 1234. <https://doi.org/10.3390/biology11081234>
- Bednarczuk, G.; Molik, B.; Morgulec-Adamowicz, N.; Kosmol, A.; Wiszomirska, I.; Rutkowska, I. & Perkowski, K. (2017). Static balance of visually impaired paralympic goalball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(5), 611-617. <https://doi.org/10.1177/1747954117727791>
- Página | 11
- Blázquez-Sánchez, D. (1990). *Evaluación en educación física*. Inde.
- Brian, A.; Miedema, S. T.; Johnson, J. L. & Chica, I. (2021). A Comparison of the Fundamental Motor Skills of Preschool-Aged Children With and Without Visual Impairments. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 38(3), 349-358. <https://doi.org/10.1123/apaq.2019-0157>
- Campos-Campos, K.; Castelli, L. F.; Morato, M.; Tosim, A.; Fernández, M.; Alarcón, K. & Luarte-Rocha, C. (2021). Effectiveness of goalball athletes throwing in the Chilean National League. *Pensar En Movimiento: Revista de Ciencias Del Ejercicio y La Salud*, 19(2), e46651. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v19i2.46651>
- Castelli, L. F.; Luarte, C.; Teixeira, L. G.; Resende, J.; Smith, R.; Campos-Campos, K. y Gajardo, J. (2020). Caracterización de los deportistas Paralímpicos de Goalball Chilenos y asociación entre variables Antropométricas, de Composición Corporal y Fuerza en el Lanzamiento del Balón. *Retos*, 38, 40-43. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73067>
- Çolak, T.; Bamaç, B.; Aydin, M.; Meriç, B. & Özbek, A. (2004). Physical fitness levels of blind and visually impaired goalball team players. *Isokinetics and Exercise Science*, 12(4), 247-252. <https://doi.org/10.3233/IES-2004-0182>
- da Silva, G.; Pereira, V.; Deprá, P. & Gorla, J. (2010). Reaction time and efficiency of the goalball player in interception/ defense of throwing/attack. *Motricidade*, 6(4), 13-22. <https://doi.org/https://doi.org/10.6063/motricidade.134>
- Doewes, R.; Widodo, S. & Prasetyo, H. J. (2024). The effect of strength training on upper extremities strength and ball throwing velocity in blind goalball athletes. *Retos*, 62, 990-994. <https://doi.org/10.47197/retos.v62.110645>
- Estudio Nacional de la Discapacidad (2022). *III Estudio Nacional de la Discapacidad en Chile*. SENADIS.
- Fernández, M.; Campos-Campos, K.; Castelli, L. F. y Luarte, C. (2021). Preparación Deportiva en el Goalball: una revisión sistemática. *Revista de Ciencias Del Ejercicio y La Salud*, 19(1), 1-24.
- Ferreira, M. y Tosim, A. (2023). Indicadores de Excelência no Goalball de Alto Rendimento - Uma Revisão Sistemática. *Retos*, 50, 1251-1264. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.99311>
- Gökşen, A. & İnce, G. (2024). Sensory function and somatosensorial system changes according to visual acuity and throwing techniques in goalball players: A cross-sectional study. *PLOS ONE*, 19(3), e0296948. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296948>
- Gómez, D. y Tosim, A. (2016). *Maximus Project II: Manual Goalball*. [Consulta: 12-5-2025]. <https://es.scribd.com/document/404059163/MANUAL-PARA%0AENTRENADORES-DE-GOALBALL-pdf>

- Goulart-Siqueira, G.; Benítez-Flores, S.; Ferreira, A. R. P.; Zagatto, A. M.; Foster, C. & Boullosa, D. (2018). Relationships between Different Field Test Performance Measures in Elite Goalball Players. *Sports*, 7(1), 6. <https://doi.org/10.3390/sports7010006>
- International Blind Sports Federation (2022). *IBSA Goalball Coaches' Essentials 2022-2024*. Goalball Subcommittee.
- International Blind Sports Federation (2025a). *About Goalball*. [Consulta: 27-4-2025]. <https://goalball.sport/about-goalball/overview/>
- International Blind Sports Federation (2025b). *Goalball: Classification*. [Consulta: 27-4-2025]. <https://goalball.sport/about-goalball/classification/>
- International Paralympic Committee (2025). *About Goalball: Goalball History*. [Consulta: 27-4-2025]. <https://www.paralympic.org/goalball#sports-detail-history>
- Karakaya, İ.; Aki, E. & Ergun, N. (2009). Fitness of Visually Impaired Adolescent Goalball Players. *Perceptual and Motor Skills*, 108(1), 129-136. <https://doi.org/10.2466/pms.108.1.129-136>
- Kimyon, B. & Ince, G. (2020). The Comparison of Physical Fitness, Anthropometric Characteristics, and Visual Acuity of Goalball Players with Their Right Shot Performance. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 114(6), 516-530. <https://doi.org/10.1177/0145482X20972501>
- Kurtoğlu, A.; Çar, B. & Konar, N. (2022). Comparison of physical and motoric characteristics of totally visually impaired and low vision individual. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotorics*, 8(3), 414-425. <https://doi.org/10.17979/sportis.2022.8.3.9092>
- Markovic, G.; Dizdar, D.; Jukic, I. & Cardinale, M. (2004). Reliability and Factorial Validity of Squat and Countermovement Jump Tests. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2004\)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2004)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2)
- Martin, A. M.; Ryu, D.; Jackson, R. C. & Mann, D. L. (2024). Investigating the relationship between impairment and performance in goalball: A level playing field? *Journal of Sports Sciences*, 42(19), 1785-1793. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2403285>
- Martínez, E. (2002). *Pruebas de Aptitud Física*. Paidotribo.
- Ministerio del Deporte (2020). *II estudio nacional de hábitos de actividad física y deporte en población con discapacidad*. [Consulta: 28-5-2025]. https://page-mindep.s3.amazonaws.com/sigi/files/20606_resumen_ejecutivo_ii_estudio_nacional_de_h_bitos_de_actividad_f_sica_y_deporte_en_poblaci_n_con_discapacidad_.pdf
- Molik, B.; Morgulec-Adamowicz, N.; Kosmol, A.; Perkowski, K.; Bednarczuk, G.; Skowroński, W.; Gomez, M. A.; Koc, K.; Rutkowska, I. & Szyman, R. J. (2015). Game Performance Evaluation in Male Goalball Players. *Journal of Human Kinetics*, 48(1), 43-51. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0090>
- Monezi, L. A.; Magalhães, T. P.; Morato, M. P.; Mercadante, L. A.; Furtado, O. L. P. & Misuta, M. S. (2019). Time-motion analysis of goalball players in attacks: differences of the player positions and the throwing techniques. *Sports Biomechanics*, 18(5), 470-481. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1433871>
- Morato, M. P.; Furtado, O. L. P.; Gamero, D. H.; Magalhães, T. P. & Almeida, J. J. G. (2017). Development and evaluation of an observational system for goalball match analysis. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 39(4), 398-407. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2016.08.002>

- Morato, M. P.; Menezes, R. P.; Fonseca, S. & Furtado, O. L. P. (2018). Faster balls increase the probability of scoring a goal in female and male elite goalball. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 40(4), 427-434. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.03.027>
- Muñoz-Jimenez, J. (2013). *Análisis de los indicadores del rendimiento competitivo en goalball*. [Tesis para optar al grado de Doctor, Universidad de Extremadura]. https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/572/1/TDUEX_2013_Muñoz_Jimenez.pdf Página | 13
- O'Connor, A. R.; Birch, E. E.; Anderson, S. & Draper, H. (2010). Relationship between Binocular Vision, Visual Acuity, and Fine Motor Skills. *Optometry and Vision Science*, 87(12), 942-947. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e3181fd132e>
- Rutkowska, I.; Bednarczuk, G.; Molik, B.; Morgulec-Adamowicz, N.; Marszałek, J.; Kaźmierska-Kowalewska, K. & Koc, K. (2015). Balance Functional Assessment in People with Visual Impairment. *Journal of Human Kinetics*, 48(1), 99-109. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0096>
- Sahli, H.; Jebabli, N.; Sahli, F.; Amara, S.; Ghouili, H. & Zghibi, M. (2023). Effect of teacher's verbal encouragement on psychophysiological responses during soccer small-sided game. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 23(2), 251-259. <https://doi.org/10.6018/cpd.512391>
- Scherer, R. L.; Karasiak, F. C.; Silva, S. G. & Petroski, E. L. (2012). Morphological profile of goalball athletes. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 28, 1-13.
- Smith, L.; Jackson, S. E.; Pardhan, S.; López-Sánchez, G. F.; Hu, L.; Cao, C.; Vancampfort, D.; Koyanagi, A.; Stubbs, B.; Firth, J. & Yang, L. (2019). Visual impairment and objectively measured physical activity and sedentary behaviour in US adolescents and adults: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 9(4), e027267. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027267>
- Valdés-Badilla, P. A.; Godoy-Cumillaf, A. E. R. y Herrera-Valenzuela, T. N. (2014). Somatotipo, Composición Corporal, Estado Nutricional y Condición Física en Personas con Discapacidad Visual que Practican Goalball. *International Journal of Morphology*, 32(1), 183-189. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022014000100031>
- Yaaqoub, C.; Fethi, D.; Ibrahim, O.; Ismail, B. & Sefiane, Z. (2019). The level of cardio respiratory fitness and the body fat percentage of blind male pupils compared to sighted ones. *Asian Exercise and Sport Science Journal*, 3(1), 20-23. <https://doi.org/10.30472/aesj.v3i1.105>