

**RELACIÓN ENTRE COMPOSICIÓN CORPORAL Y FUERZA MÁXIMA EN
PRACTICANTES DE POWERLIFTING**
**RELATIONSHIP BETWEEN BODY COMPOSITION AND MAXIMAL STRENGTH IN
POWERLIFTING PRACTITIONERS**

Autores: ¹Camilo Fernando León Reyes, ²Bryan Moisés Yagual Yagual, ³Maritza Gisella Paula Chica y ⁴Geoconda Xiomara Herdoiza Morán.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3385-7900>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-3511-2493>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7435-7959>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1017-6593>

¹E-mail de contacto: cleon4140@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: bryan.yagualyagual8760@upse.edu.ec

³E-mail de contacto: gpaula@upse.edu.ec

⁴E-mail de contacto: gxherdoiza@upse.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4*}Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 10 de Agosto del 2026.

Artículo revisado: 12 de Agosto del 2026.

Artículo aprobado: 12 de Agosto del 2026.

¹Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Cultura Física, graduado de la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador). Magíster en Educación con mención en Educación Inclusiva, egresado de la Universidad Casa Grande, (Ecuador). Magíster en Entrenamiento Deportivo, graduado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Magíster en Educación con mención en Educación Física y Deporte por la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

²Estudiante de la Carrera Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

³Licenciada en Educación Física y Deporte, graduada de la Escuela Internacional de Educación Física y Deporte (EIEFD), (Cuba). Máster en Administración y Gestión de la Cultura Física y Deportes Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo”, (Cuba). Doctorado en Educación Física y Entrenamiento Deportivo Beijing Sport University, (China). Doctora en Ciencias de la Cultura Física Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”, (Cuba).

⁴Licenciada en Cultura Física, graduada de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Entrenamiento Deportivo, graduada de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Profesora de Educación Física en la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). con catorce años de experiencia laboral.

Resumen

El presente estudio tuvo como propósito analizar la relación entre la composición corporal (masa muscular, porcentaje de grasa corporal, masa grasa, peso corporal e índice de masa corporal) y la fuerza máxima expresada en sentadilla, press de banca y peso muerto en practicantes de powerlifting de la provincia de Santa Elena, Ecuador. Se adoptó un diseño no experimental, transversal y correlacional con un enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por doce hombres ($n = 12$) entre 18 y 35 años, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. La composición corporal se evaluó mediante bioimpedancia eléctrica (BIA) y la fuerza máxima mediante pruebas de una repetición máxima (1RM) supervisadas técnicamente. Los resultados mostraron correlaciones positivas y significativas entre la masa muscular y los tres levantamientos ($r = 0,935$ a

$0,974$; $p < 0,001$), así como correlaciones negativas entre el porcentaje de grasa corporal y la fuerza ($r = -0,910$ a $-0,937$; $p < 0,001$). Los atletas de categoría de peso superior (>80 kg) alcanzaron mayores valores absolutos de fuerza, aunque esta ventaja pareció estar mediada por una mayor masa muscular y una menor proporción de grasa. Se concluye que la masa muscular constituye el predictor más robusto del rendimiento en powerlifting, mientras que el tejido adiposo no aporta ventajas funcionales a la producción de fuerza. Estos hallazgos cuestionan la creencia extendida de que un mayor peso corporal garantiza, por sí solo, un mejor desempeño en esta disciplina.

Palabras clave: Powerlifting, Composición corporal, Fuerza máxima, Bioimpedancia eléctrica.

Abstract

The present study aimed to analyze the relationship between body composition (muscle mass, body fat percentage, fat mass, body weight, and body mass index) and maximal strength expressed in the squat, bench press, and deadlift among powerlifting practitioners in the province of Santa Elena, Ecuador. A non-experimental, cross-sectional, correlational design with a quantitative approach was adopted. The sample consisted of twelve men ($n = 12$) aged 18 to 35 years, selected through non-probability convenience sampling. Body composition was assessed via bioelectrical impedance analysis (BIA), and maximal strength was measured through technically supervised one-repetition maximum (1RM) tests. The results revealed positive and significant correlations between muscle mass and the three lifts ($r = 0.935$ to 0.974 ; $p < 0.001$), as well as negative correlations between body fat percentage and strength ($r = -0.910$ to -0.937 ; $p < 0.001$). Athletes in higher weight categories (>80 kg) achieved greater absolute strength values, although this advantage appeared to be mediated by greater muscle mass and a lower proportion of fat. It is concluded that muscle mass constitutes the most robust predictor of powerlifting performance, whereas adipose tissue does not provide functional advantages for force production. These findings challenge the widespread belief that greater body weight alone guarantees better performance in this discipline.

Keywords: Powerlifting, Body composition, Maximum strength, Bioelectrical impedance.

Sumário

O presente estudo teve como propósito analisar a relação entre a composição corporal (massa muscular, percentual de gordura corporal, massa gorda, peso corporal e índice de massa corporal) e a força máxima expressa no agachamento, supino reto e levantamento terra em praticantes de powerlifting da província de Santa Elena, Equador. Adotou-se um desenho não experimental, transversal e correlacional

com abordagem quantitativa. A amostra foi composta por doze homens ($n = 12$) entre 18 e 35 anos, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência. A composição corporal foi avaliada por meio de bioimpedância elétrica (BIA) e a força máxima por testes de uma repetição máxima (1RM) supervisionados tecnicamente. Os resultados mostraram correlações positivas e significativas entre a massa muscular e os três levantamentos ($r = 0,935$ a $0,974$; $p < 0,001$), bem como correlações negativas entre o percentual de gordura corporal e a força ($r = -0,910$ a $-0,937$; $p < 0,001$). Os atletas de categoria de peso superior (>80 kg) alcançaram maiores valores absolutos de força, embora essa vantagem parecesse ser mediada por uma maior massa muscular e uma menor proporção de gordura. Conclui-se que a massa muscular constitui o preditor mais robusto do rendimento no powerlifting, enquanto o tecido adiposo não oferece vantagens funcionais para a produção de força. Esses achados questionam a crença disseminada de que um maior peso corporal garante, por si só, um melhor desempenho nessa disciplina.

Palavras-chave: Levantamento de peso, Composição corporal, Força máxima, Impedância bioelétrica.

Introducción

El powerlifting constituye una disciplina deportiva cuya esencia radica en la expresión máxima de la fuerza en tres movimientos fundamentales: la sentadilla (back squat), el press de banca (bench press) y el peso muerto (deadlift). El rendimiento competitivo se determina por la suma de las cargas levantadas en una única repetición correcta, denominada comúnmente total (Plúa y Herdoiza, 2026). Desde una perspectiva pedagógica y deportiva, el desarrollo de la fuerza máxima exige no solo la correcta planificación del entrenamiento, sino también una comprensión profunda de los factores fisiológicos y biomecánicos que condicionan la producción de tensión muscular (Hernández et al., 2020; León et al., 2026). En

este sentido, la evaluación sistemática de las capacidades condicionales del atleta se convierte en un pilar indispensable para orientar procesos de entrenamiento seguros y realmente efectivos.

La composición corporal emerge como una variable determinante en el análisis del rendimiento deportivo, particularmente en disciplinas donde la relación entre masa y fuerza define el éxito competitivo. Investigaciones recientes han demostrado que los programas de entrenamiento orientados a ganar masa muscular producen cambios en el cuerpo que se traducen directamente en más capacidad de fuerza (Changuán y Aguilar, 2025). Además, el metabolismo basal y el nivel de actividad física regulan de forma dinámica cómo se distribuye la masa en el cuerpo, lo cual es importante para entender cómo la masa magra y la grasa afectan el desempeño (Olivo Solis et al., 2024). Sin embargo, en los gimnasios y en el mundo del powerlifting sigue existiendo una idea equivocada: que cuanto más peso corporal tengas incluso si es grasa más fuerte eres. Esto no tiene base fisiológica, porque el tejido adiposo no genera fuerza; el músculo sí (Salazar y Paula, 2025).

La evaluación de la fuerza máxima mediante pruebas de una repetición máxima (1RM) implica la manipulación de cargas extremas que, si no se ejecutan bajo supervisión técnica adecuada, incrementan el riesgo de lesiones musculo tendinosas, fasciales y articulares. Bonilla et al. (2022) señalaron que la selección inadecuada de ejercicios y la falta de control biomecánico constituyen factores de riesgo prevalentes en centros de acondicionamiento físico. En línea con esto, Musat et al. (2023) describieron la patogénesis de las lesiones musculo tendinosas y fasciales inducidas por el ejercicio físico intenso, destacando que la

acumulación de cargas mecánicas sin la debida preparación del tejido conectivo predispone al daño estructural. Huang et al. (2024), mediante un diseño de randomización mendeliana, confirmaron la relación causal entre el ejercicio extenuante y el daño muscular, lo cual subraya la necesidad de protocolos de evaluación estandarizados que minimicen el riesgo durante la medición de la fuerza máxima. En el caso específico del powerlifting, Vélez y Herdoiza (2026) evidencian que la periodización del entrenamiento debe contemplar estrategias de reintegración funcional para atletas con historial de lesiones en la zona media, lo que pone de relieve la vulnerabilidad estructural de esta población ante cargas máximas.

Desde una mirada preventiva, la implementación de programas de entrenamiento basados en evidencia científica ha demostrado eficacia para reducir la incidencia de lesiones en deportistas. Naderi et al. (2025) reportaron resultados favorables de un programa multicomponente en línea orientado a la prevención de lesiones en corredores, mientras que Quintana et al. (2025) confirmaron mediante una revisión sistemática con metaanálisis que ejercicios específicos mejoran el rendimiento deportivo y reducen el riesgo lesional. Weerasinghe et al. (2025) a su vez, sintetizaron evidencia de ensayos controlados aleatorizados que respaldan la eficacia de las intervenciones de ejercicio en la prevención de lesiones en atletas de pista y campo.

Estos antecedentes permiten inferir que la integración de evaluaciones de composición corporal con protocolos de fuerza máxima supervisados constituye una estrategia dual que optimiza el rendimiento y preserva la salud del atleta. Desde una mirada preventiva, la implementación de programas de

entrenamiento basados en evidencia científica ha demostrado eficacia para reducir la incidencia de lesiones en deportistas. Naderi et al. (2025) reportaron resultados favorables de un programa multicomponente en línea orientado a la prevención de lesiones en corredores, mientras que Quintana et al. (2025) confirmaron mediante una revisión sistemática con metaanálisis que ejercicios específicos mejoran el rendimiento deportivo y reducen el riesgo lesional. Weerasinghe et al. (2025), a su vez, sintetizaron evidencia de ensayos controlados aleatorizados que respaldan la eficacia de las intervenciones de ejercicio en la prevención de lesiones en atletas de pista y campo. Estos antecedentes permiten inferir que la integración de evaluaciones de composición corporal con protocolos de fuerza máxima supervisados constituye una estrategia dual que optimiza el rendimiento y preserva la salud del atleta.

La presente investigación se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la relación entre la composición corporal, específicamente la masa magra, la masa grasa y el porcentaje de grasa corporal, y la fuerza máxima expresada mediante los ejercicios de sentadilla, press de banca y peso muerto en practicantes de powerlifting de la provincia de Santa Elena, Ecuador? A partir de esta interrogante, se establece como objetivo general, analizar la relación entre las variables de composición corporal y la fuerza máxima en practicantes de powerlifting de la provincia de Santa Elena, Ecuador. Para alcanzar este propósito, se plantean como objetivos específicos evaluar la composición corporal de los practicantes de powerlifting mediante mediciones de bioimpedancia eléctrica, considerando indicadores como masa muscular, porcentaje de grasa corporal, masa grasa, peso corporal e índice de masa corporal (IMC). Asimismo, se

busca registrar la fuerza máxima de los participantes en los ejercicios de sentadilla, press de banca y peso muerto mediante pruebas de una repetición máxima (1RM), realizadas bajo supervisión técnica. Posteriormente, se pretende determinar la relación existente entre los indicadores de composición corporal y los niveles de fuerza máxima mediante un análisis estadístico correlacional. De igual forma, se propone comparar, a nivel descriptivo, los valores de fuerza absoluta entre los participantes agrupados según categorías de peso corporal: menores de 70 kg, entre 70 y 80 kg y mayores de 80 kg.

Materiales y Métodos

Se adoptó un diseño no experimental, transversal y correlacional. El enfoque fue cuantitativo, orientado a la descripción de variables y al análisis de asociaciones entre composición corporal y fuerza máxima en un único momento de evaluación. Este diseño resulta apropiado dado que no se manipularon variables intencionalmente, sino que se observaron las condiciones naturales de entrenamiento de los participantes (León y León, 2022). Dado el carácter incipiente de la investigación en este contexto regional y la dificultad de reclutamiento de powerlifters federados en la provincia de Santa Elena, el estudio se enmarca como una investigación exploratoria de tipo piloto, orientada a generar hipótesis preliminares para estudios de mayor alcance.

La población estuvo conformada por hombres entre 18 y 35 años que practicaban powerlifting o entrenamiento de fuerza de manera regular en gimnasios de la provincia de Santa Elena, Ecuador. La muestra efectiva estuvo integrada por doce deportistas ($n = 12$), seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron:

(a) edad entre 18 y 35 años; (b) práctica regular de powerlifting o entrenamiento de fuerza (mínimo tres sesiones semanales durante los últimos seis meses); (c) no presentar lesiones musculoesqueléticas agudas ni contraindicaciones para la realización de pruebas de 1RM; y (d) consentimiento informado previo a la participación. Los criterios de exclusión incluyeron: uso de sustancias ergogénicas no prescritas, historial de cirugías ortopédicas recientes (menos de 6 meses) y abandono durante la sesión de evaluación. Todos los participantes fueron hombres, por lo que no se controló la fase menstrual en este estudio.

Las variables relacionadas con la composición corporal incluyeron la masa muscular esquelética, el porcentaje de grasa corporal, la masa grasa absoluta, el peso corporal y el índice de masa corporal (IMC). La masa muscular esquelética, expresada en kilogramos, correspondió a la cantidad estimada de tejido muscular esquelético obtenida mediante la ecuación predeterminada del analizador de bioimpedancia eléctrica Tanita BC-601, el cual opera con una frecuencia de 50 kHz y permite estimar la distribución de la masa magra en diferentes segmentos corporales. El porcentaje de grasa corporal se expresó como la proporción de tejido adiposo con respecto al peso corporal total y fue estimado directamente por el equipo de bioimpedancia. Por su parte, la masa grasa absoluta, expresada en kilogramos, se obtuvo a partir del peso corporal y del porcentaje de grasa mediante la fórmula: $\text{peso corporal} \times \text{porcentaje de grasa} / 100$. Asimismo, se registraron el peso corporal y el índice de masa corporal, expresado en kg/m^2 , como indicadores para la caracterización antropométrica general de los participantes. La talla se determinó mediante un estadiómetro de pared con una precisión de $\pm 0,1$ cm, mientras que el peso corporal fue registrado

con la balanza digital calibrada integrada al analizador de bioimpedancia.

Como instrumento principal para la evaluación de la composición corporal se utilizó el analizador de bioimpedancia eléctrica (BIA) Tanita BC-601. Con la finalidad de estandarizar las mediciones y reducir posibles variaciones asociadas al estado de hidratación, los participantes cumplieron determinadas condiciones previas, entre ellas un ayuno mínimo de cuatro horas, abstinencia de ejercicio físico intenso durante las 12 horas anteriores, ausencia de consumo de alcohol y cafeína durante las 24 horas previas y evacuación de la vejiga e intestino antes de la valoración. Estos controles resultaron relevantes debido a que el estado de hidratación y diferentes condiciones fisiológicas pueden modificar la estimación de los compartimentos corporales mediante bioimpedancia (Olivo Solis et al., 2024). La evaluación se efectuó en posición bipedestática, con los participantes descalzos y con las superficies de contacto de los electrodos limpias y secas, siguiendo las recomendaciones establecidas para el uso del equipo.

En relación con las variables de fuerza máxima, se evaluó la repetición máxima (1RM) en los tres movimientos fundamentales del powerlifting: sentadilla, press de banca y peso muerto. La 1RM en sentadilla correspondió a la mayor carga que el participante pudo movilizar correctamente en una sola repetición, considerando como válida aquella ejecución en la que se alcanzó una profundidad adecuada. En el press de banca, se registró como 1RM la carga máxima levantada en una repetición técnicamente correcta, caracterizada por un contacto controlado de la barra con el tórax, ausencia de rebote y extensión completa de los codos al finalizar el movimiento. En el peso muerto, la 1RM correspondió a la mayor carga

levantada desde el suelo hasta alcanzar una posición final con extensión completa de caderas y rodillas. Además, se calculó el total de fuerza absoluta, expresado en kilogramos, mediante la suma de las cargas máximas obtenidas en sentadilla, press de banca y peso muerto.

Para las pruebas de fuerza máxima se emplearon una barra olímpica estándar de 20 kg, con una longitud de 2,20 m y un diámetro de mango de 28 mm; discos calibrados con una precisión de $\pm 0,25$ kg; un rack de sentadilla ajustable; un banco plano competitivo de 45 cm de altura y 30 cm de ancho; un cronómetro digital y fichas de registro destinadas a la consignación de los resultados. Durante todas las evaluaciones, la técnica de ejecución fue supervisada por un entrenador certificado en powerlifting, quien verificó el cumplimiento de los criterios establecidos para considerar válido cada levantamiento.

Las evaluaciones se desarrollaron en un único día dentro del gimnasio habitual de entrenamiento de los participantes, procurando mantener condiciones ambientales estables, con una temperatura aproximada de 22 a 24 °C y una humedad relativa de entre 60 y 70 %. Inicialmente, se realizó la recepción y anamnesis de los participantes, registrándose información relacionada con la edad, peso corporal, talla, años de experiencia en entrenamiento de fuerza y frecuencia semanal de entrenamiento. Posteriormente, se efectuó la evaluación de la composición corporal mediante el equipo Tanita BC-601, respetando las condiciones de estandarización previamente establecidas. Una vez finalizada la valoración de la composición corporal, los participantes realizaron un calentamiento específico compuesto por aproximadamente 10 minutos de actividad cardiovascular ligera, mediante

bicicleta estática o caminata, seguido de entre tres y cinco series progresivas de los ejercicios que posteriormente serían evaluados. Para estas series se utilizaron cargas submáximas equivalentes aproximadamente al 40–80 % de la carga máxima estimada, manteniendo descansos de alrededor de dos minutos entre cada serie. Este procedimiento permitió preparar progresivamente al participante para las pruebas máximas y favorecer una ejecución técnica adecuada.

Las pruebas de 1RM se desarrollaron siguiendo las recomendaciones descritas por Plúa Mera y Herdoiza Moran (2026), así como las consideraciones orientadas a la prevención de lesiones durante ejercicios de fuerza señaladas por Bonilla et al. (2022). Cada participante realizó intentos progresivos en sentadilla, press de banca y peso muerto, incrementándose la carga entre 2,5 y 10 kg según el desempeño alcanzado en cada intento. Se establecieron periodos de recuperación de entre tres y cinco minutos y un máximo de cinco intentos por ejercicio. Durante cada levantamiento, el entrenador encargado verificó la correcta ejecución técnica, particularmente la profundidad alcanzada en la sentadilla, el contacto controlado con el tórax y la finalización del movimiento en el press de banca, así como la extensión completa de cadera y rodillas en el peso muerto.

Los intentos que presentaron fallos técnicos evidentes fueron descartados, aun cuando el participante lograra completar el levantamiento, con el propósito de garantizar la validez de las mediciones y reducir el riesgo de lesiones musculotendinosas y fasciales relacionadas con ejecuciones inadecuadas (Musat et al., 2023). Los resultados obtenidos durante las evaluaciones fueron consignados inmediatamente en fichas individuales de

registro y posteriormente digitalizados en Microsoft Excel 2019 para su organización y depuración. El análisis estadístico se realizó mediante Python versión 3.11, utilizando las bibliotecas SciPy 1.11 y Pandas 2.0. Inicialmente, se aplicó estadística descriptiva mediante el cálculo de la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos para las variables analizadas. Para examinar la relación entre los indicadores de composición corporal y las variables de fuerza máxima se utilizaron coeficientes de correlación de Pearson (r), acompañados de sus respectivos valores de p e intervalos de confianza del 95 %. Se estableció un nivel de significación estadística de $\alpha = 0,05$. De manera complementaria, los participantes fueron agrupados según su peso corporal en tres categorías: menos de 70 kg, entre 70 y 80 kg y

más de 80 kg, con la finalidad de realizar una comparación descriptiva de los valores de fuerza absoluta entre los diferentes grupos.

Resultados y Discusión

La muestra estuvo conformada por doce hombres deportistas con una edad promedio de $28,4 \pm 2,8$ años. El peso corporal medio fue de $77,0 \pm 8,7$ kg, con una talla de $1,71 \pm 0,03$ m (IMC: $26,2 \pm 2,2$ kg/m²). La composición corporal reveló una masa muscular promedio de $37,9 \pm 3,7$ kg y un porcentaje de grasa corporal de $18,3 \pm 3,0\%$. La experiencia en entrenamiento de fuerza osciló entre 2 y 8 años (media = $4,5 \pm 1,8$ años). La Tabla 1 sintetiza las características antropométricas y de rendimiento de los participantes.

Tabla 1. Características antropométricas y de rendimiento en fuerza máxima de los participantes (n = 12).

Participante	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	IMC (kg/m ²)	Masa muscular (kg)	% Grasa	Masa grasa (kg)	SQ (kg)	BP (kg)	DL (kg)	Total (kg)
P1	27	65,0	1,68	23,0	32,0	24,0	15,60	120	40	115	275
P2	29	69,0	1,70	23,9	34,0	20,0	13,80	120	40	125	285
P3	28	82,0	1,72	27,7	38,0	18,0	14,76	235	145	230	610
P4	30	85,0	1,75	27,8	40,0	16,0	13,60	270	160	255	685
P5	26	88,0	1,70	30,4	42,0	14,0	12,32	290	190	295	775
P6	25	72,0	1,69	25,2	36,5	19,0	13,68	185	105	195	485
P7	31	78,0	1,73	26,1	40,0	17,0	13,26	210	130	225	565
P8	24	67,0	1,67	24,0	34,0	21,0	14,07	145	85	165	395
P9	33	91,0	1,78	28,7	44,0	15,0	13,65	305	175	300	780
P10	27	74,0	1,71	25,3	38,0	18,0	13,32	195	115	210	520
P11	29	83,0	1,74	27,4	41,0	16,0	13,28	250	145	260	655
P12	32	70,0	1,68	24,8	35,0	22,0	15,40	155	90	170	415

Fuente: Elaboración propia.

Los promedios de fuerza máxima fueron: sentadilla $206,7 \pm 64,3$ kg, press de banca $118,3 \pm 48,6$ kg, peso muerto $212,1 \pm 60,7$ kg y total $537,1 \pm 172,6$ kg. La Figura 1 ilustra la distribución de cargas por participante y levantamiento, evidenciando una marcada heterogeneidad en el rendimiento, particularmente en el press de banca respecto a los otros dos movimientos. La matriz de

correlaciones (Tabla 2) reveló asociaciones lineales pronunciadas entre las variables de composición corporal y los indicadores de fuerza. La masa muscular presentó correlaciones positivas muy altas con todos los levantamientos ($r = 0,935$ a $0,974$; $p < 0,001$), siendo máxima con el peso muerto ($r = 0,974$). El porcentaje de grasa corporal mostró correlaciones negativas significativas con todos

los levantamientos ($r = -0,910$ a $-0,937$; $p < 0,001$). El peso corporal absoluto también se correlacionó positivamente con la fuerza ($r = 0,944$ a $0,985$; $p < 0,001$), aunque en magnitud comparable a la masa muscular. La masa grasa absoluta, por su parte, mostró correlaciones

negativas de moderadas a bajas con los levantamientos ($r = -0,594$ a $-0,654$; $p < 0,05$), sugiriendo que el efecto de la grasa sobre el rendimiento opera principalmente a través de su proporción relativa y no de su masa absoluta.

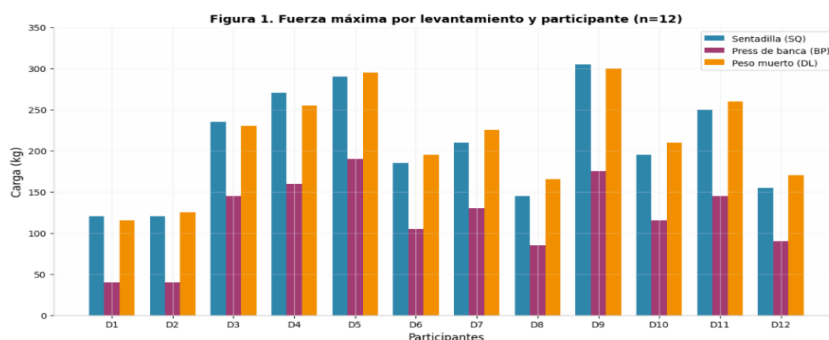


Figura 1. Fuerza máxima por levantamiento y participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Coeficientes de correlación de Pearson (r) entre variables de composición corporal y fuerza máxima ($n = 12$).

Variable	SQ	BP	DL	Total
Masa muscular (kg)	0,959***	0,935***	0,974***	0,963***
Porcentaje de grasa (%)	-0,922***	-0,910***	-0,937***	-0,929***
Masa grasa (kg)	-0,594*	-0,615*	-0,654*	-0,624*
Peso corporal (kg)	0,985***	0,944***	0,962***	0,971***
IMC (kg/m ²)	0,959***	0,959***	0,951***	0,962***

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2 ilustra visualmente la relación lineal entre masa muscular y fuerza total, mientras que la Figura 3 evidencia la tendencia inversa entre adiposidad relativa y rendimiento. Al estratificar la muestra en atletas de categoría ligera (menor de 70 kg; $n = 4$), intermedia (70–80 kg; $n = 3$) y pesada (mayor de 80 kg; $n = 5$), se observaron diferencias descriptivas sustanciales en la fuerza absoluta. La categoría pesada alcanzó promedios de $270,0 \pm 28,5$ kg en sentadilla, $163,0 \pm 19,6$ kg en press de banca y $268,0 \pm 29,3$ kg en peso muerto (total: $701,0 \pm 74,8$ kg). La categoría intermedia registró $196,7 \pm 12,6$ kg, $116,7 \pm 12,6$ kg y $210,0 \pm 15,0$ kg, respectivamente (total: $523,3 \pm 40,1$ kg). La

categoría ligera alcanzó $135,0 \pm 17,8$ kg, $63,8 \pm 27,5$ kg y $143,8 \pm 27,8$ kg (total: $342,5 \pm 72,7$ kg). Al estratificar la muestra en atletas de categoría ligera (<70 kg; $n = 7$) y pesada (>80 kg; $n = 5$), se observaron diferencias sustanciales en la fuerza absoluta. La categoría pesada alcanzó promedios de $266,7 \pm 28,9$ kg en sentadilla, $165,0 \pm 22,9$ kg en press de banca y $260,0 \pm 30,0$ kg en peso muerto (total: $691,7 \pm 72,2$ kg), mientras que la categoría ligera registró $120,0 \pm 0,0$ kg, $40,0 \pm 0,0$ kg y $117,5 \pm 10,6$ kg, respectivamente (total: $277,5 \pm 10,6$ kg). La Figura 4 presenta estos contrastes mediante diagramas de caja.

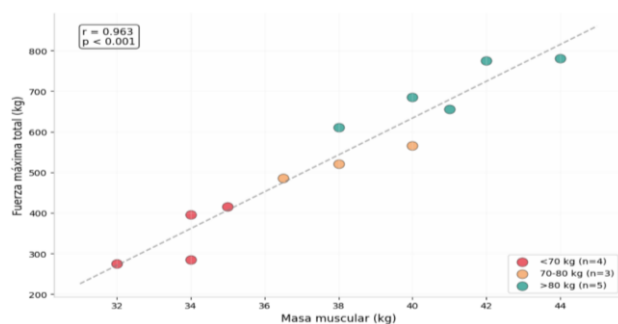


Figura 2. Relación entre masa muscular y fuerza máxima total.

Fuente: Elaboración propia.

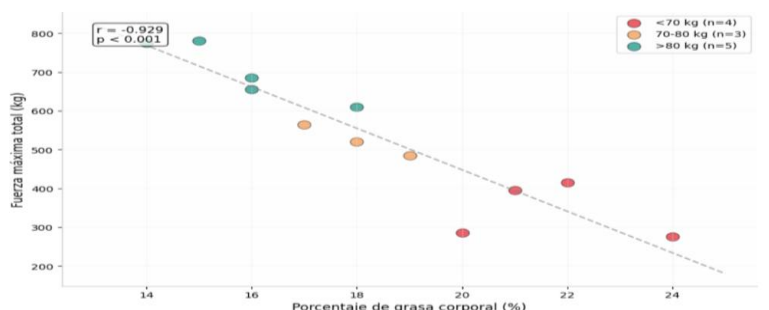


Figura 3. Relación entre porcentaje de grasa corporal y fuerza máxima total.

Fuente: Elaboración propia.

Los principales hallazgos indican que la masa muscular constituye el predictor más robusto del rendimiento en los tres levantamientos fundamentales, mientras que el porcentaje de grasa corporal se asocia inversamente con la capacidad de producción de fuerza. Estos

resultados refuerzan el planteamiento central de la investigación y cuestionan la creencia extendida en el ámbito del entrenamiento de que un mayor peso corporal particularmente si está mediado por adiposidad garantiza un mejor desempeño en disciplinas de fuerza.

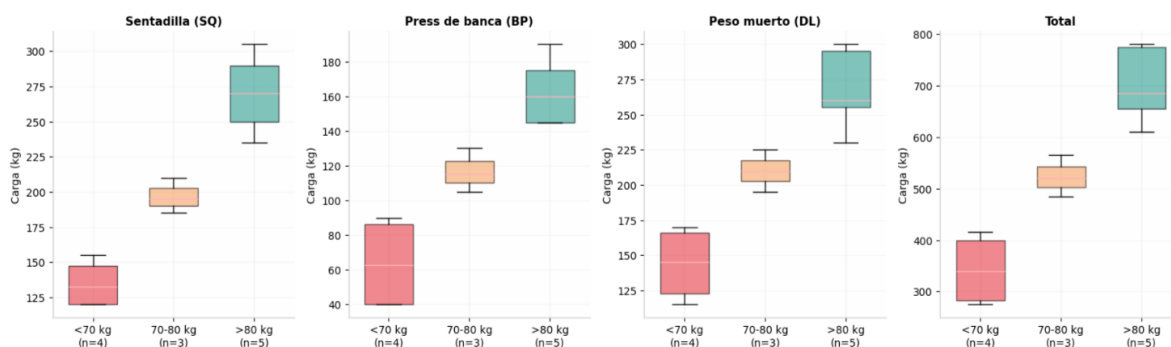


Figura 4. Comparación de fuerza máxima por categoría de peso corporal.

Fuente: Elaboración propia

La correlación muy alta entre masa muscular y fuerza total ($r = 0,963$) es coherente con la literatura especializada. Changuán y Aguilar (2025) demostraron que los programas de entrenamiento en gimnasio orientados al aumento de la masa muscular generan adaptaciones morfológicas que inciden directamente en la capacidad de producción de fuerza. Desde una perspectiva fisiológica, la masa muscular representa el reservorio de proteínas contráctiles (actina y miosina) responsables de la generación de tensión activa, por lo que su incremento se traduce en una mayor capacidad de reclutamiento de unidades motoras y de transmisión de fuerza al aparato esquelético. Hernández et al. (2020) enfatizaron que el desempeño profesional pedagógico de los entrenadores de levantamiento de pesas debe contemplar el conocimiento de estas bases fisiológicas para optimizar el rendimiento de sus atletas.

En este mismo sentido, Chimbolema y Sangucho (2026) reportaron efectos favorables de un entrenamiento de fuerza progresivo sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso, lo cual respalda la idea de que las adaptaciones musculares son sensibles al estímulo del entrenamiento y pueden monitorearse mediante evaluaciones periódicas. Villao y Sangucho (2024), por su parte, analizaron el movimiento de dominada en calistenia desde una óptica biomecánica, subrayando que la optimización de la fuerza muscular depende de la correcta activación de los segmentos corporales principio transferible al powerlifting, donde la coordinación intermuscular y la arquitectura del tejido contractil determinan el éxito del levantamiento. Por el contrario, el porcentaje de grasa corporal mostró correlaciones negativas significativas con todos los levantamientos. Este hallazgo sugiere que, si

bien el peso corporal total se correlaciona positivamente con la fuerza absoluta (efecto de la masa inercial y ventajas biomecánicas de palanca en ciertos movimientos), la calidad de ese peso determina el sentido funcional de la asociación. El tejido adiposo es metabólicamente inerte en términos de producción de fuerza y, en concentraciones elevadas, puede constituir una carga pasiva que incrementa los requerimientos energéticos y biomecánicos sin aportar ventajas contractiles. Salazar y Paula (2025) evidenciaron que el entrenamiento hipocalórico, orientado a la reducción del tejido adiposo, impacta favorablemente el estado psicológico del deportista, lo cual sugiere que la gestión de la composición corporal trasciende el ámbito meramente fisiológico y se vincula con la salud integral del atleta.

En este sentido, el Deportista 9 quien presentó el mayor rendimiento global junto con el Deportista 5 (total 780 kg y 775 kg, respectivamente) fue precisamente quien registró la mayor masa muscular (44,0 kg) y uno de los menores porcentajes de grasa (15,0%), lo cual ilustra de manera paradigmática la importancia de la composición corporal favorable para el rendimiento. Olivo et al. (2024) señalaron que el metabolismo basal y los niveles de actividad física interactúan de manera dinámica para regular la distribución de la masa magra y la grasa; por tanto, los atletas de élite combinan un peso corporal elevado con una composición corporal lean, optimizando la relación fuerza/masa funcional. La comparación por categorías de peso añade matices importantes. Los atletas de la categoría mayor de 80 kg duplicaron y triplicaron los registros de la categoría menor de 70 kg. Sin embargo, esta diferencia no puede atribuirse exclusivamente al peso, ya que la categoría pesada presentó simultáneamente una mayor

masa muscular y un menor porcentaje de grasa. Este patrón sugiere que los atletas de mayor éxito en términos absolutos combinan un peso corporal elevado con una composición corporal optimizada. Plúa y Herdoiza (2026) señalaron que los programas de desarrollo de la fuerza máxima deben contemplar la manipulación estratégica del peso corporal y la composición tisular para maximizar el rendimiento competitivo, lo cual concuerda con los perfiles observados en los deportistas de mayor rendimiento.

Desde el punto de vista teórico, los resultados contribuyen a delimitar con mayor precisión el rol de la composición corporal como variable moderadora del rendimiento en deportes de fuerza máxima. La evidencia obtenida en un contexto real de gimnasio frente a laboratorios controlados refuerza la validez ecológica de la bioimpedancia como herramienta de diagnóstico accesible para entrenadores y preparadores físicos. La fisiología del ejercicio postula que la hipertrofia muscular es uno de los principales mecanismos de adaptación crónica al entrenamiento de fuerza; por tanto, monitorear cambios en la masa muscular a través de evaluaciones periódicas de composición corporal permite objetivar la eficacia de los programas de entrenamiento y nutrición (Chimbolema y Sangucho, 2026).

En el ámbito práctico, los hallazgos implican que los protocolos de entrenamiento y planificación nutricional en powerlifting deben priorizar estrategias que maximicen la síntesis proteica muscular y controlen el acúmulo de grasa corporal, en lugar de promover un aumento indiscriminado del peso corporal. Los entrenadores deberían incorporar evaluaciones de composición corporal (BIA o métodos más precisos cuando sea posible) como parte rutinaria del seguimiento del atleta. Asimismo,

la supervisión técnica durante las pruebas de 1RM como la realizada en este estudio resulta esencial para mitigar el riesgo de lesiones musculotendinosas y fasciales asociadas a la manipulación de cargas extremas (Musat et al., 2023; Huang et al., 2024). Bonilla et al. (2022) destacaron que la correcta selección de ejercicios y la observación de la técnica de ejecución constituyen pilares de la prevención de daños en centros de acondicionamiento físico.

Vélez y Herdoiza (2026) complementaron esta perspectiva al proponer modelos de periodización adaptada para la reintegración de powerlifters con lesiones en la región lumbopélvica, lo cual pone de relieve que la planificación del entrenamiento debe ser sensible al historial lesional y a la condición estructural del atleta. En este marco, la evaluación de la composición corporal no solo orienta el rendimiento, sino que también informa sobre la capacidad del atleta para tolerar cargas progresivas sin comprometer la integridad tisular.

Entre las fortalezas del estudio se cuenta la evaluación directa en el entorno natural de entrenamiento, lo que preserva la validez ecológica de los datos; la utilización de pruebas de 1RM estandarizadas, consideradas el criterio de oro para la valoración de la fuerza máxima; y la integración simultánea de variables de composición corporal y rendimiento, lo que permite análisis correlacionales integrales. La supervisión técnica durante las pruebas constituyó una salvaguarda metodológica que minimizó el riesgo lesional, alineándose con las recomendaciones de prevención en deportes de fuerza (Bonilla et al., 2022; Musat et al., 2023). Sin embargo, las limitaciones deben reconocerse con honestidad metodológica. El tamaño muestral ($n = 12$), aunque superior al

reportado en estudios piloto previos, sigue siendo reducido para inferencias poblacionales robustas. Los coeficientes de correlación, aunque elevados y significativos, deben interpretarse con cautela: con este tamaño muestral, la potencia estadística es moderada y los intervalos de confianza pueden ser amplios. Además, el muestreo por conveniencia introduce potencial sesgo de selección. La bioimpedancia, aunque válida para estimaciones de campo, presenta mayor margen de error que métodos de referencia como la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), especialmente en poblaciones con hidratación variable. Finalmente, no se controlaron variables de condición física neuromuscular (por ejemplo, nivel de activación motora, arquitectura muscular), experiencia competitiva ni periodización del entrenamiento, las cuales podrían modificar la relación observada.

Se proponen las siguientes líneas de trabajo futuro: (1) ampliar la muestra a través de diseños multicéntricos que incluyan distintas categorías de peso, sexos y niveles competitivos (local, nacional e internacional); (2) incorporar técnicas de imagenología (ultrasonido muscular, DEXA) para cuantificar la arquitectura del tejido muscular y la distribución regional de la grasa; (3) realizar estudios longitudinales que analicen los cambios en composición corporal y fuerza máxima a lo largo de ciclos de entrenamiento y nutrición; (4) explorar la relación entre fuerza relativa (carga por kilogramo de masa corporal o masa muscular) y variables de salud metabólica; y (5) investigar la eficacia de intervenciones de prevención de lesiones específicas para powerlifting, tomando como referencia los protocolos validados en deportes relacionados (Weerasinghe et al., 2025; Naderi et al., 2025; Quintana et al., 2025).

Conclusiones

En conclusión, los resultados obtenidos en los 12 practicantes de powerlifting evidenciaron una asociación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre la masa muscular y la fuerza máxima en sentadilla, press de banca, peso muerto y total competitivo ($r = 0,935-0,974$; $p < 0,001$), lo que permite identificar a la masa muscular como el componente de la composición corporal con mayor consistencia en su relación con el rendimiento de fuerza absoluta en la muestra estudiada. Asimismo, el porcentaje de grasa corporal presentó asociaciones negativas muy altas y estadísticamente significativas con los diferentes levantamientos y con el total competitivo ($r = -0,910-0,937$; $p < 0,001$), mientras que la masa grasa absoluta mostró asociaciones negativas de menor magnitud con el rendimiento ($r = -0,594-0,654$; $p < 0,05$).

El peso corporal y el índice de masa corporal también evidenciaron asociaciones positivas muy altas con la fuerza máxima, indicando que un mayor tamaño corporal se relacionó con mayores niveles de fuerza absoluta; sin embargo, estos indicadores no permiten determinar de manera aislada la contribución específica de la masa muscular y la masa grasa. De forma complementaria, los participantes de las categorías superiores de peso presentaron mayores valores absolutos de rendimiento en los tres levantamientos y en el total competitivo, aunque estas diferencias deben interpretarse con carácter descriptivo debido al reducido número de participantes por categoría. En conjunto, los hallazgos respaldan la relevancia de la composición corporal, particularmente de la masa muscular, como un componente estrechamente asociado con la expresión de la fuerza máxima en los participantes evaluados, y destacan la utilidad de incorporar su valoración al seguimiento y planificación del

entrenamiento en powerlifting. No obstante, debido al diseño transversal, el muestreo no probabilístico y el tamaño reducido de la muestra, los resultados no permiten establecer relaciones causales ni generalizar directamente estos hallazgos a la población de practicantes de powerlifting, por lo que futuras investigaciones deberán considerar muestras más amplias, diferentes categorías competitivas, participación de ambos sexos y diseños longitudinales que permitan profundizar en la evolución de la composición corporal y su relación con el rendimiento.

Referencias Bibliográficas

- Bonilla, D., Cardozo, L., Vélez, J. M., Arévalo, A., Vargas, S., Stout, J., Kreider, R., & Petro, J. (2022). Exercise Selection and Common Injuries in Fitness Centers: A Systematic Integrative Review and Practical Recommendations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912710>
- Chamorro, M., & Paula, M. (2025). Estudio comparativo de la calistenia y entrenamiento convencional en la condición física del personal militar. *Ciencia Y Educación*, 6(1.1), 385 - 392. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17310037>
- Changuán, A., & Aguilar Morocho, A. (2025). Programa de entrenamiento en gimnasio sobre el aumento de masa muscular en mujeres. *Ciencia Y Educación*, 6(1.1), 99 - 115. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15867251>
- Chimbolema, E., & Sangucho, N. (2026). Efectos de un entrenamiento de fuerza progresivo sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso. *Ciencia y Educación*, 7(2.2), 654-668. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19490339>
- Development of physical motor performance in university students through distance Physical Education in the context of COVID-19. (2025). *Revista Científica Cuadernos De Investigación*, 3, 1-16. <https://doi.org/10.59758/rcci.2025.3.e44>
- Galeano, D., León, B., Ortiz, M., Farías, C., Ferrari, G., & Valdivia, P. (2023a). Utilización Del Teaching Games For Understanding En Deportes De Equipo En El Contexto De La Educación Física: Una Revisión Sistemática. *Journal of Sport and Health Research*, 15(Supl. 1). <https://doi.org/10.58727/jshr.102695>
- Galeano, D., Montero, L., León, C., León, B., Ribeiro, N., & Farias, C. (2023b). Frequency of Physical Activity in Primary Education. Influence of the family and type of activity. *ESHPA - education, sport, health and physical activity*, 7(2), 217-226. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8189239>
- Galeano, D., Romero, M., León, C., León, B., Ribeiro, N., & Farias, C. (2023c). Cooperativity as a Means of Social Interaction for the Development of Social Skills in Physical Education. *ESHPA - education, sport, health and physical activity*, 7(2), 208-216. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8189214>
- Galeano, D.; Cuadros, M.; León, B; Castelo Reyna, M.; Farías, C.; Valdivia, P. Association between Academic Performance, Physical Activity, and Academic Stress in Compulsory Secondary Education: An Analysis by Sex. *Children* 2024, 11, 1161. <https://doi.org/10.3390/children11101161>
- Hernández, L., Frómeta, N., Caballero, L., & León, B. (2020). El desempeño profesional pedagógico de los entrenadores de levantamiento de pesas con adolescentes limitados físicos motores. *Sociedad & Tecnología*, 3(1), 10-18. <https://doi.org/10.51247/st.v3i1.53>
- Huang, X., Huang, L., & Liu, C. (2024). Causal relationship between strenuous exercise and muscle injury: a Mendelian randomization study with dual samples. *European Journal of Applied Physiology*, 125, 989 - 999. <https://doi.org/10.1007/s00421-024-05669-y>
- León, B y León, C. (2022a). Estudio de nivel y percepción de actividad física en estudiantes

- universitarios de Ecuador. inBlue Editorial. DOI: <https://doi.org/10.56168/ibl.ed.167872>
- León, C., León, M., Manzo, D., & León, B. (2026). Análisis biomecánico como herramienta pedagógica para mejorar la técnica del Bandal Chagui en Taekwondoines universitarios. 33. <https://doi.org/10.37260/rctd.v12i23.71>
- McDonald, L., Goodwin, L., Preston, A., McKay, G., & Williams, C. (2023). Calisthenics: Epidemiology of Injury Patterns and Their Risk Factors. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 14, 47 - 57. <https://doi.org/10.2147/oajsm.s394044>
- Mendoza, D., Ariopaja, J., Vargas, G., & Andrade, G. (2024). Estudio empírico de la actividad física y el deporte que afectan la salud mental. *Ciencia Y Educación*, 5(6), 34 41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11641444>
- Moposita, D., & Aguilar, K. (2025). Guía metodológica para el desarrollo de la resistencia a la fuerza en la Danza Aérea. *Ciencia Y Educación*, 6(12), 57 - 69. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17954239>
- Musat, C., Niculeț, E., Craescu, M., Nechita, L., Iancu, L., Nechita, A., Voinescu, D., & Bobeica, C. (2023). Pathogenesis of Musculotendinous and Fascial Injuries After Physical Exercise - Short Review. *International Journal of General Medicine*, 16, 5247 - 5254. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s432749>
- Naderi, A., Yasemi, A., & Mousavi, S. H. (2025). Effectiveness of an online multi-component exercise-based injury prevention program on running-related injury risk in recreational runners: a randomized controlled trial. *Research in Sports Medicine*, 34, 217 - 237. <https://doi.org/10.1080/15438627.2025.2558950>
- Olivo, J., León, B., Serrano, J., & César, M. (2024). Relación entre el Metabolismo Basal y la Actividad Física en Estudiantes Universitarios Ecuatorianos. *Arrancada*, 24(49), 302–312. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/703>
- Plúa, E., & Paula, M. (2025). Programa de entrenamiento para prevenir lesiones en deportistas de Tiro con Arco pertenecientes a la Federación Deportiva Provincial de Santa Elena. *Ciencia Y Educación*, 6(9.2), 900 - 914. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17518874>
- Plúa, V., & Herdoiza, G. (2026). Programa de desarrollo de la fuerza máxima para optimizar el rendimiento deportivo competitivo de una competencia fundamental. *Ciencia Y Educación*, 7(6.2), 6 - 13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20737663>
- Quintana, M., De La Calle, O., Diez-Solorzano, P., Sánchez-Martínez, B., Crespo, I., & Olmedillas, H. (2025). The Copenhagen Adduction Exercise Effect on Sport Performance and Injury Prevention: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 35. <https://doi.org/10.1111/sms.70119>
- Rodríguez, J., & Aguilar, E. (2023). Development of agility and its influence on football practice. *Atena Journal of Sports Sciences*, 5, 8. Retrieved from <https://atenajournals.com/index.php/ajss/article/view/93>
- Rodríguez, J., & Aguilar, E. (2021). Importancia de la Práctica de Fútbol para el Desarrollo de las Capacidades Coordinativas. *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 475–492. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2344>
- Salazar, F., & Paula, M. (2025). Entrenamiento hipocalórico y su impacto en el estado de ánimo y ansiedad precompetitiva en fisicoculturistas. *Ciencia Y Educación*, 6(1.1), 605 - 627. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17318323>
- Stenerson, L., Melton, B., Bland, H. W., & Ryan, G. (2023). Running-Related Overuse Injuries and Their Relationship with Run and Resistance Training Characteristics in Adult Recreational Runners: A Cross-Sectional Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8. <https://doi.org/10.3390/jfmk8030128>

Vélez, J., & Herdoiza, G. (2026). Modelo de periodización adaptada para reintegrar powerlifters con lesiones en la zona media. *Ciencia Y Educación*, 7(2.2), 807 - 820.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19175663>

Weerasinghe, K., Jayawardena, R., & Hills, A. (2025). Efficacy of exercise interventions in injury prevention for track and field athletes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 18. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01442-6>

Werenkowicz, W., Boral, A., Czarnecki, B., Kryś, D., Koczur, J., Górski, M., Pniok, W., Kurkiewicz, W., & Brzoza, J. (2025). Potential Health Benefits and Risks Associated with Calisthenics, a Sport of

Increasing Popularity – A Literature Review. *Journal of Education, Health and Sport*.

<https://doi.org/10.12775/jehs.2025.82.60373>

Yadav, N., & Sharma, P. (2025). The Science of Calisthenics: Injury Epidemiology in Street Workout. *Indian Journal of YOGA Exercise & Sport Science and Physical Education*. <https://doi.org/10.58914/ijyesspe.2025-10.2.10>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Camilo Fernando León Reyes, Bryan Moisés Yagual Yagual, Maritza Gisella Paula Chica y Geoconda Xiomara Herdoiza Morán.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT).

Camilo Fernando León Reyes: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Bryan Moisés Yagual Yagual: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.

Maritza Gisella Paula-Chica: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.

Geoconda Xiomara Herdoiza-Morán: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

