Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2026,
Volumen 10, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i5

RELACIÓN ENTRE EL PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR, LA FUERZA MÁXIMA Y LA POTENCIA ANAERÓBICA EN DEPORTISTAS UNIVERSITARIOS

RELATIONSHIP BETWEEN SKELETAL MUSCLE MASS PERCENTAGE, MAXIMAL STRENGTH, AND ANAEROBIC POWER IN UNIVERSITY ATHLETES

Jorge Israel Flores Gonzalez
Universidad Autónoma del Estado de México

Héctor Manuel Tlatoa Ramírez
Universidad Autónoma del Estado de México

Sanchez Jaimes Carlos Alberto
Universidad Autónoma del Estado de México

Eva Lilia García Escobar
Universidad Autónoma del Estado de México

Maria Lizzeth Márquez López
Universidad Autónoma del Estado de México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i5.26743

Relación entre el Porcentaje de Masa Muscular, la Fuerza Máxima y la Potencia Anaeróbica en Deportistas Universitarios

Jorge Israel Flores Gonzalez[1]
jfloresg282@alumno.uaemex.mx
https://orcid.org/0009-0003-3065-6027
Facultad de Medicina
Universidad Autonoma del Estado de México
Toluca, México

Héctor Manuel Tlatoa Ramírez
hmtlatoar@uaemex.mx
https://orcid.org/0000-0003-4123-0630
Facultad de Medicina
Universidad Autonoma del Estado de México
Toluca, México

Sanchez Jaimes Carlos Alberto
casanchezj_s@uaemex.mx
https://orcid.org/0009-0004-4482-7859
Facultad de Medicina
Universidad Autonoma del Estado de México
Toluca, México

Eva Lilia García Escobar
elgarciae@uaemex.mx
https://orcid.org/0000-0001-8235-220X
Facultad de Medicina
Universidad Autonoma del Estado de México
Toluca, México

Maria Lizzeth Márquez López
mlmarquezl@uaemex.mx
https://orcid.org/0000-0003-2127-4740
Facultad de Medicina
Universidad Autonoma del Estado de México
Toluca, México

RESUMEN

La masa de músculo esquelético constituye un componente relevante de la composición corporal de los deportistas; sin embargo, su relación con las distintas manifestaciones del rendimiento muscular puede variar según el método de evaluación y la capacidad física analizada. El objetivo principal de este estudio fue analizar la relación entre el porcentaje de masa de músculo esquelético estimado mediante bioimpedancia eléctrica y la fuerza máxima y potencia evaluadas mediante dinamometría isocinética y tapete de contacto en deportistas universitarios. Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal a partir de 40 expedientes completos de deportistas universitarios de 18 a 25 años de la Universidad Autónoma del Estado de México. La composición corporal se evaluó mediante un analizador InBody 770®. El torque máximo y la potencia de rodilla se obtuvieron mediante dinamometría isocinética a una velocidad angular de 120°/s, mientras que la potencia anaeróbica se evaluó mediante tapete de contacto. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar las asociaciones, la prueba t de Student para comparar resultados por sexo y el análisis de varianza de un factor para comparar categorías deportivas. Se estableció significancia estadística con $p < 0.05$. La muestra estuvo integrada por 25 hombres (62.5%) y 15 mujeres (37.5%), con una edad media de 20.15 ± 2.17 años. El porcentaje de masa de músculo esquelético presentó correlaciones positivas con la potencia anaeróbica relativa ($r = 0.677$; $p < 0.001$) y absoluta ($r = 0.570$; $p < 0.001$). En las variables isocinéticas, únicamente se observaron correlaciones significativas con el torque máximo de los flexores izquierdos ($r = 0.361$; $p = 0.022$) y su potencia ($r = 0.392$; $p = 0.012$). Los hombres presentaron valores superiores de fuerza y potencia respecto a las mujeres. Se identificaron diferencias entre categorías deportivas en las variables isocinéticas y en el porcentaje de masa muscular, pero no en la potencia anaeróbica obtenida mediante tapete de contacto. La conclusión principal fue que el porcentaje de masa de músculo esquelético presentó una asociación más consistente con la potencia anaeróbica evaluada mediante tapete de contacto que con la fuerza y potencia isocinéticas de rodilla. La evaluación de la composición corporal debe complementar, y no sustituir, las pruebas funcionales directas en deportistas universitarios.

***Palabras clave*:** masa de músculo esquelético, composición corporal, bioimpedancia eléctrica, fuerza isocinética, potencia anaeróbica, deportistas universitarios.

[1] Autor principal
Correspondencia: jfloresg282@alumno.uaemex.mx

Relationship Between Skeletal Muscle Mass Percentage, Maximal Strength, and Anaerobic Power in University Athletes

ABSTRACT

Skeletal muscle mass is an important component of athletes' body composition and may be associated with physical performance. However, this relationship may vary depending on the type of performance assessed and the measurement method used. To analyze the relationship between skeletal muscle mass percentage, estimated by bioelectrical impedance analysis, and maximal strength and anaerobic power in university athletes. A retrospective, observational, cross-sectional study was conducted using 40 complete records of university athletes aged 18–25 years from the Autonomous University of the State of Mexico. Body composition was assessed using an InBody 770 bioelectrical impedance analyzer. Maximal knee strength and power were evaluated using isokinetic dynamometry at an angular velocity of 120°/s, while anaerobic power was assessed using a contact mat. Pearson's correlation coefficient was used to analyze the associations between skeletal muscle mass percentage and performance variables. Independent-samples t-tests were used to compare results by sex, and one-way analysis of variance (ANOVA) was performed to compare sports categories. Statistical significance was set at $p < 0.05$. The sample included 25 men (62.5%) and 15 women (37.5%), with a mean age of 20.15 ± 2.17 years. Skeletal muscle mass percentage was positively correlated with relative anaerobic power ($r = 0.677$; $p < 0.001$) and absolute anaerobic power ($r = 0.570$; $p < 0.001$). Significant correlations with isokinetic variables were observed only for left knee flexor maximal torque ($r = 0.361$; $p = 0.022$) and power ($r = 0.392$; $p = 0.012$). Men showed higher strength and power values than women. Significant differences among sports categories were observed in isokinetic variables and skeletal muscle mass percentage, but not in contact-mat anaerobic power. Skeletal muscle mass percentage was more consistently associated with anaerobic power measured using a contact mat than with isokinetic knee strength and power. Therefore, body composition assessment should complement, rather than replace, direct physical performance testing in university athletes.

***Keywords*:** skeletal muscle mass, body composition, bioelectrical impedance analysis, isokinetic strength, anaerobic power, university athletes.

Artículo recibido 20 agosto 2026
Aceptado para publicación: 20 setiembre 2026

INTRODUCCIÓN

La composición corporal es uno de los factores clave para el rendimiento deportivo, influyendo junto con el rendimiento muscular en el entrenamiento y el desempeño de los deportistas universitarios. Sin embargo como lo menciona Rangel-García et al. (2025) no existe un estándar universal de composición corporal óptima para esta población, ya que varía según el deporte, el sexo y el nivel competitivo.

El estudio de la composición corporal puede determinarse mediante métodos avanzados como la absorciometría de rayos X de energía dual, la impedancia bioeléctrica (BIA) o mediante técnicas de antropometría más accesibles. Aunque la mayoría de los estudios se han centrado en el IMC, este indicador es limitado para evaluar con precisión la composición corporal en atletas, ya que no distingue entre masa grasa y masa libre de grasa. Por ello, resulta de interes analizar indicadores como el porcentaje de grasa corporal o el porcetanje de la masa músculo esquelética, puesto que ofrecen una visión proporcional de la composición corporal de los deportistas. Esta asociación entre la composición corporal y la evaluación del rendimiento físico es de interés en la medicina de la actividad física y el deporte, puesto que podría generar áreas de oportunidad en la determinación de perfiles antropométricos y de rendimiento deportivo en deportistas universitarios. (Webb et al., 2024)

Como parte de la evaluación del rendimiento físico, la dinamometria isocinética es la herramienta empleada como el estándar clínico de oro para evaluar la fuerza muscular. Puesto que ofrece validez, fiabilidad y alta sensibilidad, aunque requiere de un equipamiento costoso y poco accesible. Cicchella y Zhang (2024) hace referencia a la evaluación isocinética como la herramienta de excelencia para evaluar el rendimiento muscular y prevenir lesiones en deportistas.

Por su parte, Tauda et al. (2024) menciona que la potencia anaeróbica es una capacidad física esencial en el deporte, lo que la convierte en un componente clave para la planificación del entrenamiento y la detección de talentos deportivos universitarios. Diversas investigaciones señalan que la potencia anaeróbica está relacionada con cualidades físicas como la fuerza; sin embargo, otros estudios proponen que también podría estar influenciada por factores antropométricos (como estatura y masa corporal) y sociodemográficos.

La hipótesis de investigación planteó que un mayor porcentaje de masa de músculo esquelético se relaciona positivamente con la fuerza máxima isocinética y la potencia anaeróbica en deportistas

universitarios. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre el porcentaje de masa de músculo esquelético, obtenido mediante BIA, y los resultados de fuerza máxima y potencia anaeróbica obtenidos mediante dinamometría isocinética y plataforma de contacto.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio.

Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, correlacional y transversal

Población de estudio.

Los datos se recopilaron de una cohorte de 40 registros de evaluaciones morfofuncionales realizadas a deportistas universitarios hombres y mujeres de 18 a 25 años, pertenecientes a equipos representativos o selecciones deportivas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) y que fueron evaluados en el Centro de Medicina de la Actividad Física y del Deporte (CEMAFyD). El desarrollo del proyecto se efectuó durante el periodo comprendido entre junio y diciembre de 2025.

Criterios de selección.

Se incluyeron los expedientes correspondientes a hombres y mujeres de 18 a 25 años, universitarios y pertenecientes a un equipo representativo o selección deportiva de la UAEMex, que participaron en procesos de selección, competencias regionales o nacionales durante el periodo 2017 a 2025. Debían contar con consentimiento informado para la realización de la evaluación morfofuncional o, en su caso, de las evaluaciones de dinamometría isocinética, plataforma de contacto y bioimpedancia eléctrica. Los registros debían contar con reporte de evaluación isocinética de rodilla a una velocidad angular de 120°/s. También se requirió que contaran con reporte de evaluación mediante plataforma de contacto en el que se hubiera determinado la potencia anaeróbica, ambos reportes correspondientes a la misma temporalidad de la evaluación de composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica mediante el analizador InBody 770®.

Recolección de datos.

Las variables principales fueron el porcentaje de masa de músculo esquelético, la fuerza máxima expresada en Newton metro (Nm) y evaluada en dinamometría isocinética de rodillas; la potencia anaeróbica absoluta expresada en watts (W), la potencia anaeróbica relativa expresada en watts (W/kg), medida en dinamometría isocinética y tapete de contacto.

Como variables de caracterización y agrupación se consideraron el sexo (hombre y mujer) y el deporte practicado, este organizado de acuerdo a la clasificación metodológica de los deportes (arte competitivo, combate, fuerza rápida, juegos de pelota, resistencia). Esta agrupación permitió analizar las variables de composición corporal y rendimiento físico de acuerdo con las características funcionales predominantes de las disciplinas deportivas.

Análisis estadístico

Se realizó mediante el programa IBM SPSS Statistics®. Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$ y un intervalo de confianza del 95%. se realizó un análisis descriptivo de la población. Para determinar la relación entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y los resultados de fuerza máxima y potencia, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, de acuerdo con los objetivos establecidos. Para comparar los resultados de potencia anaeróbica entre hombres y mujeres, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes. Para comparar los resultados de fuerza máxima, potencia anaeróbica y porcentaje de masa de músculo esquelético entre las categorías de la clasificación metodológica de los deportes, se utilizó ANOVA de un factor. Los resultados estadísticamente significativos se consideraron cuando el valor de p fue menor a 0.05.

Consideraciones éticas

El estudio se realizó mediante la revisión retrospectiva de información contenida en expedientes clínicos generados previamente durante las evaluaciones morfofuncionales de los deportistas. La información obtenida fue utilizada exclusivamente con fines de investigación y se mantuvo la confidencialidad de los participantes. El desarrollo de la investigación se realizó de acuerdo con las disposiciones institucionales y las normas éticas aplicables al manejo de información clínica con fines de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de la población

Se analizaron 40 expedientes de deportistas universitarios con información completa de las variables de estudio. La edad media fue de 20.1 ± 2.1 años, con un rango de 18 a 25 años. Del total de participantes, 25 fueron hombres (62.5%) y 15 mujeres (37.5%). La masa corporal presentó una media de 66.3 ± 12.6 kg, mientras que la masa de músculo esquelético fue de 29.1 ± 6.5 kg y el porcentaje de masa de músculo

esquelético de 43.8 ± 5.3%. De acuerdo con la clasificación metodológica de los deportes, 26 participantes pertenecían a juegos de pelota (65.0%), 6 a deportes de resistencia (15.0%), 5 a deportes de combate (12.5%), 2 a deportes de fuerza rápida (5.0%) y 1 a arte competitivo (2.5%). En la evaluación mediante dinamometría isocinética, el par máximo presentó valores medios de 147.6 ± 47.9 Nm para los extensores de la rodilla derecha, 83.9 ± 24.3 Nm para los flexores derechos, 147.2 ± 43.9 Nm para los extensores izquierdos y 84.5 ± 24.5 Nm para los flexores izquierdos. La potencia máxima obtenida mediante dinamometría isocinética presentó valores medios de 145.1 ± 45.5 W para los extensores derechos, 94.2 ± 26.8 W para los flexores derechos, 149.4 ± 43.4 W para los extensores izquierdos y 94.1 ± 27.9 W para los flexores izquierdos. En la evaluación mediante tapete de contacto, la potencia anaeróbica relativa presentó una media de 12.9 ± 4.8 W/kg, mientras que la potencia anaeróbica absoluta presentó una media de 874.1 ± 392.5 W.

Relación entre masa de músculo esquelético y fuerza máxima isocinética

Se observaron correlaciones positivas entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y el par máximo obtenido mediante dinamometría isocinética en las cuatro variables analizadas En la rodilla derecha, la correlación entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y el par máximo de los extensores fue de r = 0.180 (p = 0.267), mientras que para los flexores fue de r = 0.286 (p = 0.074). En la rodilla izquierda, la correlación con los extensores fue de r = 0.254 (p = 0.114). En los flexores izquierdos se observó una correlación positiva estadísticamente significativa, con r = 0.361 (p = 0.022).

Relación entre masa de músculo esquelético y potencia anaeróbica isocinética

El porcentaje de masa de músculo esquelético presentó correlaciones positivas con las variables de potencia obtenidas mediante dinamometría isocinética. Para la rodilla derecha, la correlación con la potencia de los extensores fue de r = 0.185 (p = 0.254), mientras que para los flexores fue de r = 0.290 (p = 0.070). En la rodilla izquierda, la correlación con los extensores fue de r = 0.242 (p = 0.132). La correlación entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y la potencia de los flexores izquierdos fue positiva y estadísticamente significativa (r = 0.392; p = 0.012).

Relación entre masa de músculo esquelético y potencia anaeróbica en tapete de contacto

Se observaron correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y las variables de potencia anaeróbica obtenidas mediante el tapete de contacto.

La potencia anaeróbica relativa presentó una correlación de r = 0.677 (p < 0.001), mientras que la potencia anaeróbica absoluta mostró una correlación de r = 0.570 (p < 0.001).

Comparación de la potencia anaeróbica según sexo

Los hombres presentaron valores superiores a las mujeres en todas las variables de fuerza y potencia analizadas. En el par máximo, los hombres presentaron valores medios de 167.56 Nm para los extensores derechos, 94.92 Nm para los flexores derechos, 168.72 Nm para los extensores izquierdos y 97.08 Nm para los flexores izquierdos. En las mujeres, los valores medios fueron de 114.33, 65.73, 111.47 y 63.67 Nm, respectivamente. Para la potencia máxima isocinética, los hombres presentaron valores medios de 161.20 W para los extensores derechos, 106.48 W para los flexores derechos, 166.92 W para los extensores izquierdos y 107.84 W para los flexores izquierdos. En las mujeres, los valores correspondientes fueron de 118.40, 73.87, 120.40 y 71.20 W. En el tapete de contacto, los hombres presentaron una potencia anaeróbica relativa media de 14.92 W/kg y una potencia anaeróbica absoluta de 1043.60 W, mientras que en las mujeres los valores fueron de 9.73 W/kg y 591.80 W, respectivamente. Las diferencias entre hombres y mujeres fueron estadísticamente significativas para las variables de par máximo, potencia isocinética y potencia anaeróbica obtenida mediante el tapete de contacto (p = 0.003).

Comparación de fuerza máxima y potencia según clasificación metodológica del deporte

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el par máximo entre las categorías de la clasificación metodológica de los deportes. Las diferencias se identificaron para los extensores derechos (F = 5.577; p = 0.001), flexores derechos (F = 5.839; p = 0.001), extensores izquierdos (F = 5.006; p = 0.003) y flexores izquierdos (F = 5.755; p = 0.001). De manera similar, se observaron diferencias estadísticamente significativas en la potencia isocinética entre las categorías metodológicas para los extensores derechos (F = 3.972; p = 0.009), flexores derechos (F = 5.280; p = 0.002), extensores izquierdos (F = 3.277; p = 0.022) y flexores izquierdos (F = 3.738; p = 0.012). En contraste, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las categorías metodológicas para la potencia anaeróbica relativa (F = 0.651; p = 0.630) ni para la potencia anaeróbica absoluta obtenida mediante el tapete de contacto (F = 1.305; p = 0.287).

Comparación del porcentaje de masa de músculo esquelético y la clasificación metodológica del deporte

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de masa de músculo esquelético entre las categorías de la clasificación metodológica de los deportes ($F = 4.682$; $p = 0.004$; $\eta^2 = 0.349$). Debido a la distribución desigual de los participantes entre las categorías metodológicas, particularmente en los grupos de fuerza rápida (n = 2) y arte competitivo (n = 1), las diferencias entre grupos deben interpretarse con cautela. El análisis mediante ANOVA permitió identificar diferencias globales entre las categorías, sin establecer qué grupos específicos fueron responsables de dichas diferencias.

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre el porcentaje de masa de músculo esquelético obtenido mediante bioimpedancia eléctrica y diversas variables de fuerza máxima y potencia evaluadas mediante dinamometría isocinética y plataforma de contacto en deportistas universitarios. El principal hallazgo fue la existencia de una asociación positiva entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y la potencia anaeróbica evaluada mediante tapete de contacto, tanto absoluta como relativa, con una mayor magnitud para la potencia relativa. En contraste, las asociaciones entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y las variables de fuerza y potencia obtenidas mediante dinamometría isocinética fueron predominantemente positivas, pero de menor magnitud y, en la mayoría de los casos, no alcanzaron significancia estadística. Estos resultados sugieren que la relación entre composición corporal y rendimiento no es uniforme y puede depender de la manifestación específica del rendimiento evaluada.

La relación positiva observada entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y la potencia anaeróbica relativa ($r = 0.677$; $p < 0.001$) es uno de los hallazgos más relevantes del presente estudio. De manera similar, la potencia anaeróbica absoluta mostró una correlación positiva y estadísticamente significativa ($r = 0.570$; $p < 0.001$), ambas evaluadas en tapete de contacto. Estos resultados son consistentes con investigaciones recientes que han identificado asociaciones entre indicadores de masa muscular y diferentes manifestaciones de potencia anaeróbica en atletas. En un estudio realizado en 31 atletas masculinos se encontro una correlación positiva entre el porcentaje de masa muscular obtenido mediante bioimpedancia y la potencia pico relativa durante la prueba de Wingate ($r = 0.51$; $p < 0.01$),

así como con la potencia relativa promedio ($r = 0.47$; $p < 0.01$). (Ali et al., 2025) Aunque las pruebas utilizadas fueron diferentes a las del presente estudio, la dirección de la asociación fue similar, lo que respalda la relación entre una mayor proporción de masa muscular y una mayor capacidad de producción de potencia anaeróbica.

La relación observada en el presente estudio puede explicarse, al menos parcialmente, por la contribución de la masa muscular a la capacidad de generación de fuerza. Suponiendo que una mayor cantidad de tejido muscular contráctil puede proporcionar una mayor capacidad potencial para producir tensión durante una contracción voluntaria. La potencia absoluta refleja la capacidad total para producir trabajo por unidad de tiempo, mientras que la potencia relativa considera dicha producción en relación con la masa corporal. Sin embargo, la masa muscular no debe considerarse como el único determinante de la fuerza. Kuschel et al. (2022) comenta que la producción de fuerza también está condicionada por factores neuromusculares, arquitectura muscular, coordinación, experiencia de entrenamiento y características específicas de la tarea. Por ello, la asociación encontrada debe interpretarse como una relación entre composición corporal y rendimiento muscular, y no como evidencia de que un incremento aislado de la masa muscular produzca necesariamente un aumento proporcional de la fuerza. Esta interpretación es particularmente importante debido a que el presente estudio utilizó el porcentaje de masa de músculo esquelético como variable principal. El porcentaje representa la proporción de la masa corporal constituida por músculo y, por lo tanto, no es equivalente a la masa muscular absoluta. En deportistas con diferente tamaño corporal, dos sujetos pueden presentar porcentajes similares de masa muscular, pero cantidades absolutas de músculo diferentes. (Hunter et al., 2023) En este sentido, futuras investigaciones deberían considerar modelos ajustados por masa corporal, estatura o masa muscular absoluta para determinar si la asociación observada se mantiene independientemente del tamaño corporal.

En contraste, las asociaciones entre el porcentaje de masa de músculo esquelético y el torque máximo isocinético fueron de menor magnitud. Aunque todas las correlaciones fueron positivas, solamente la asociación con los flexores izquierdos alcanzó significancia estadística ($r = 0.361$; $p = 0.022$). Los extensores derechos ($r = 0.180$; $p = 0.267$), flexores derechos ($r = 0.286$; $p = 0.074$) y extensores izquierdos ($r = 0.254$; $p = 0.114$) no mostraron asociaciones estadísticamente significativas.

Este patrón indica que, en la población estudiada, el porcentaje de masa muscular corporal no explicó de manera consistente la variabilidad individual del torque máximo de la rodilla. La relación entre masa muscular y fuerza ha sido documentada en diferentes poblaciones deportivas, aunque su magnitud puede variar considerablemente dependiendo del músculo evaluado, el método utilizado para estimar la masa muscular y las características de los participantes. Cavedon et al. (2026) recientemente encontró asociaciones significativas entre la masa muscular esquelética regional y la fuerza máxima isocinética en diferentes grupos musculares, con coeficientes de correlación entre 0.55 y 0.80 en 225 en futbolistas de élite. Sin embargo, los autores también observaron que la magnitud de la asociación variaba entre grupos musculares y estaba influida por características específicas como la posición de juego. La diferencia entre estos resultados y los obtenidos en el presente estudio puede estar relacionada, en parte, con el metodo de composición corporal empleado. Esta diferencia es relevante, ya que una medida global y relativa de masa muscular puede no representar adecuadamente la cantidad de tejido muscular disponible específicamente en los miembros inferiores responsables de producir el torque durante la evaluación isocinética. Por lo tanto, la ausencia de asociaciones significativas en la mayoría de las variables isocinéticas no necesariamente contradice la relación fisiológica entre masa muscular y fuerza, sino que podría reflejar las características de la variable utilizada para representar la masa muscular, puesto que este resultado podría estar determinado por el grado de disbalance muscular entre musculaturas flexoras y extensoras al momento del estudio, tal como lo define Ramírez et al. (2014).

En este sentido, la cantidad de músculo no debe considerarse equivalente a la capacidad funcional del tejido muscular. La fuerza muscular depende también de factores neuromusculares y arquitectónicos, entre ellos el área de sección transversal fisiológica, la longitud y orientación de las fibras musculares, el tipo de fibra, la activación neural y la coordinación intra e intermuscular. (Balshaw et al., 2021) La bioimpedancia permite estimar componentes de la composición corporal, pero no proporciona información directa sobre estas características funcionales. En atletas, diferentes indicadores derivados de bioimpedancia han mostrado asociaciones con fuerza y potencia, pero estas relaciones no son necesariamente explicadas exclusivamente por la masa muscular. En particular, investigaciones que han evaluado el ángulo de fase y la masa de tejido magro han encontrado que la composición corporal y las

características funcionales del músculo aportan información complementaria para explicar el rendimiento. (Otremba et al., 2024)

También se observaron correlaciones positivas entre el porcentaje de masa muscular y la potencia isocinética, aunque únicamente la potencia de los flexores izquierdos alcanzó significancia estadística ($r = 0.392$; $p = 0.012$). Este comportamiento es similar al observado para el torque máximo y refuerza la posibilidad de que la relación entre composición corporal y rendimiento isocinético sea más compleja que la observada con la potencia anaeróbica global evaluada en tapete de contacto. La dinamometría isocinética evalúa la capacidad de producir torque y potencia durante un movimiento específico y a una velocidad angular determinada, por lo que representa una expresión funcional más localizada que una prueba en tapete de contacto. Ramírez et al. (2014). En consecuencia, una medida global como el porcentaje de masa muscular corporal podría presentar una menor capacidad para explicar el rendimiento de un grupo muscular específico.

Otro hallazgo relevante fue la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en todas las variables de fuerza y potencia analizadas. Los hombres presentaron valores superiores de torque máximo, potencia isocinética y potencia anaeróbica absoluta y relativa. Estos resultados son congruentes con la evidencia disponible sobre las diferencias sexuales en el rendimiento físico. Este resultado es consistente con la literatura que describe diferencias sexuales en las capacidades relacionadas con fuerza y potencia. Sin embargo, las diferencias observadas entre hombres y mujeres no deben atribuirse exclusivamente al sexo como una variable independiente. La literatura ha demostrado que la composición corporal y la cantidad de masa libre de grasa tienen una participación importante en las diferencias de potencia anaeróbica. Ponce-García et al. en 2025 estudio en atletas de CrossFit, las diferencias sexuales observadas en potencia pico absoluta y relativa se redujeron o desaparecieron para algunas pruebas cuando los valores fueron ajustados por masa magra y masa muscular, lo que sugiere que parte importante de las diferencias en el rendimiento anaeróbico puede estar relacionada con la cantidad de tejido muscular disponible. Estos resultados son relevantes para la interpretación de nuestros hallazgos, ya que apoyan la necesidad de considerar conjuntamente el sexo, la composición corporal y el rendimiento muscular.

Por lo tanto, en el presente estudio, las diferencias observadas entre hombres y mujeres deben interpretarse como el resultado de la interacción de múltiples determinantes del rendimiento.

En relación con la clasificación metodológica de los deportes, se encontraron diferencias significativas entre categorías en el porcentaje de masa de músculo esquelético, así como en todas las variables de torque y potencia isocinética. Estos resultados indican que la composición corporal y el rendimiento muscular presentan variabilidad entre las diferentes demandas deportivas representadas en la muestra. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre categorías para la potencia anaeróbica relativa o absoluta obtenida mediante el tapete de contacto. Esta discrepancia podría reflejar que las adaptaciones morfológicas y las capacidades funcionales no necesariamente se comportan de manera idéntica entre disciplinas deportivas. (Cataldi et al., 2025) La interpretación de estas diferencias debe realizarse con cautela debido a la distribución de la muestra. La mayoría de los participantes pertenecía a juegos de pelota (n = 26), mientras que las categorías de fuerza rápida y arte competitivo estuvieron representadas únicamente por dos y un participante, respectivamente. En consecuencia, aunque el ANOVA identificó diferencias globales entre categorías, estos resultados no permiten establecer con suficiente precisión qué disciplinas presentan mayores o menores valores de masa muscular o fuerza.

En consecuencia, el porcentaje de masa de músculo esquelético podría utilizarse como un indicador complementario para caracterizar al deportista y realizar seguimiento de cambios en la composición corporal, particularmente cuando se combina con pruebas funcionales. La evaluación conjunta de composición corporal, fuerza y potencia permitiría obtener una caracterización más completa del perfil morfofuncional del deportista que cualquiera de estas variables por separado. Esto resulta especialmente relevante en el contexto de la medicina del deporte, donde la interpretación de la composición corporal debe considerar las demandas específicas de cada disciplina y no únicamente valores generales de referencia.

CONCLUSIONES

Finalmente, los resultados del presente estudio sugieren que el porcentaje de masa de músculo esquelético se relaciona positivamente con diferentes manifestaciones de fuerza y potencia en deportistas universitarios. Sin embargo, esta relación no se presentó de manera significativa en todas las variables analizadas, lo que confirma que el rendimiento neuromuscular está determinado por múltiples factores además de la composición corporal.

Las diferencias observadas entre hombres y mujeres y entre algunas categorías metodológicas de deporte indican que el rendimiento muscular está determinado por múltiples factores y que la composición corporal representa solamente uno de ellos; lo que refuerza la importancia de considerar las características individuales y las demandas específicas de cada disciplina deportiva. Por lo tanto, la evaluación de la masa muscular debe utilizarse como una variable complementaria y la integración con la evaluación de las capacidades físicas permite una caracterización más completa del perfil funcional del deportista universitario y contribuye a mejorar su valoración y seguimiento dentro de la medicina de la actividad física y el deporte.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Rangel-García, Irina, Cortés-Roco, Guillermo, Vasquez-Bonilla, Aldo, García-Carrillo, Exal, Aguilera-Martínez, Nicole, Herrera-Amante, Carlos, Clemente-Suárez, Vicente Javier, & Yáñez-Sepúlveda, Rodrigo. (2025). Composición Corporal en Deportistas Universitarios Mexicanos Según Sexo y Deporte. International *Journal of Morphology*, 43(1), 47-53. https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022025000100047

Webb, M. D., Melough, M. M., Earthman, C. P., Katz, S. E., & Pacanowski, C. R. (2024). Associations between anthropometry, body composition, and body image in athletes: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 15, 1372331. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1372331

Cicchella, A., & Zhang, C. (2024). Isokinetic assessment of the female's soccer player's knee. A systematic review of outcomes measures. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 19(1), 629. https://doi.org/10.1186/s13018-024-05124-w

Tauda, ME, Bravo, EC, Núñez, HC y Schleef, DIE (2024). Conceptos de capacidad y potencia anaeróbica actualización de la terminología. *Revisión sistemática. Retos* , 62 , 513–528. https://doi.org/10.47197/retos.v62.108941

Ali, H., Omoush, R., Amawi, A., & Ghazzawi, H. (2025). Body composition and anaerobic power: correlational analysis in male athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1666296. https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1666296

Kuschel, L. B., Sonnenburg, D., & Engel, T. (2022). Factors of Muscle Quality and Determinants of Muscle Strength: A Systematic Literature Review. Healthcare (Basel, Switzerland), 10(10), 1937. https://doi.org/10.3390/healthcare10101937

Hunter, S. K., Angadi, S. S., Bhargava, A., Harper, J., Hirschberg, A. L., Levine, B. D., Moreau, K. L., Nokoff, N. J., Stachenfeld, N. S., & Bermon, S. (2023). The Biological Basis of sex Differences in Athletic Performance: Consensus Statement for the American College of Sports Medicine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 55(12), 2328–2360. https://doi.org/10.1249/mss.0000000000003300

Cavedon, V., Milanese, C., & Zancanaro, C. (2026). Exploring the Relationship Between Skeletal Muscle Mass and Muscle Strength in the Limbs of Elite Soccer Players. Muscles (Basel, Switzerland), 5(3), 50. https://doi.org/10.3390/muscles5030050

Ramírez, H. T., Rodríguez, J. P., Servín, H. O., & Becerril, J. A. (2014). Torque máximo en jugadores profesionales de fútbol asociación durante la pretemporada, Toluca, México, 2010. Medicina E Investigación, 2(2), 146–153. https://doi.org/10.1016/s2214-3106(15)30013-3

Balshaw, T. G., Maden-Wilkinson, T. M., Massey, G. J., & Folland, J. P. (2021). The human muscle size and strength relationship: effects of architecture, muscle force, and measurement location. Medicine & Science in Sports & Exercise, 53(10), 2140–2151. https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002691

Otremba, J. R., Heesch, A. J., Morgan, R. M., Poolman, M. A., Schindler, G. D., & Fitzgerald, J. S. (2024). Impedance spectroscopy measures of whole and segmental skeletal muscle quantity associated with strength and power in collegiate ice hockey players. *The Journal of Strength and Conditioning Research,* 39(2), 242–248. https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004965

Ponce-García, T., García-Romero, J., Carrasco-Fernández, L., Castillo-Domínguez, A., & Benítez-Porres, J. (2025). Sex differences in anaerobic performance in CrossFit® athletes: a comparison of three different all-out tests. PeerJ, 13, e18930. https://doi.org/10.7717/peerj.18930

Cataldi, D., Bennett, J. P., Quon, B. K., Leong, L., Kelly, T. L., Binder, A. M., Evans, W. J., Prado, C. M., Heymsfield, S. B., & Shepherd, J. A. (2025). Association of body composition measures to muscle strength using DXA, D3Cr, and BIA in collegiate athletes. *Scientific Reports*, 15(1), 5839. https://doi.org/10.1038/s41598-025-87918-4