



Fuerza máxima y género en deportistas adolescentes de lucha olímpica

Maximal strength and gender in adolescent olympic wrestling athletes

Força máxima e gênero em atletas adolescentes de luta olímpica

Margarita Esther Pico Meléndez

<https://orcid.org/0009-0000-1092-6219>

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Quito. Ecuador

Enrique Chávez Cevallos¹

<https://orcid.org/0000-0002-2535-3705>

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Quito. Ecuador

Paula Analía Romo Pico

<https://orcid.org/0009-0006-4145-6460>

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Quito. Ecuador

Jorge Eduardo Gaguancela Palaquibay

<https://orcid.org/0009-0005-1208-3514>

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Quito. Ecuador

*Email: mmmpico@espe.edu.ec

Como citar este artículo: Meléndez Pico, E., M., Cevallos Chávez, E., Pico Romo, A., P., Palaquibay Gaguancela, E, J.,(2026). Fuerza máxima y género en deportistas adolescentes de lucha olímpica, 26(22),176-186. <https://arrancada.cuaje.edu.cu>

RESUMEN

La fuerza máxima constituye una capacidad determinante en el rendimiento de los deportes de combate, especialmente en la lucha olímpica, donde interviene en acciones técnicas, estabilidad articular y prevención de lesiones. Durante la adolescencia, su desarrollo está influenciado por procesos de maduración biológica y diferencias de género. Por ello, se ha planteado como objetivo evaluar la fuerza máxima en atletas adolescentes de lucha olímpica en función del género. Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo-comparativo y de corte transversal en 50 deportistas (25 varones y 25 mujeres) de 15 a 16 años, con experiencia mínima de un año. Se aplicaron pruebas de 1 RM en sentadilla, dinamometría manual, *mid-thigh pull*, dominadas y salto vertical. El análisis estadístico se efectuó mediante la prueba U de Mann-Whitney ($p \leq 0.05$). Los varones presentaron valores significativamente superiores en todas las variables evaluadas: 1 RM relativo (1.65 vs 1.10), dinamometría (42 frente a 27 kg), *mid-thigh pull* (3.10 frente a 2.40), dominadas (11 frente a 5 repeticiones) y salto vertical (42 frente a 28 cm), con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$). Existen diferencias significativas en la fuerza máxima y sus manifestaciones entre varones y mujeres adolescentes practicantes de lucha olímpica, con predominio del género masculino. Estos hallazgos evidencian la importancia de considerar el género en la evaluación y planificación del entrenamiento, promoviendo estrategias específicas que favorezcan el desarrollo equitativo del rendimiento en etapas formativas.

Palabras clave: Fuerza máxima; género; adolescentes; lucha olímpica.

ABSTRACT

Maximal strength is a determining factor in the performance of combat sports, particularly in Olympic wrestling, where it plays a role in technical actions, joint stability, and injury prevention. During adolescence, its development is influenced by biological maturation processes and gender differences. Therefore, the objective of this study was to evaluate maximal strength in adolescent Olympic wrestling athletes according to gender. A quantitative, descriptive-comparative, and cross-sectional study was conducted with 50 athletes (25 males and 25 females) aged 15 to 16 years, with a minimum of one year of experience. The following tests were applied: 1 RM squat, handgrip dynamometry, mid-thigh pull, pull-ups, and vertical jump. Statistical analysis was performed using the Mann–Whitney U test ($p \leq 0.05$). Males showed significantly higher values in all evaluated variables: relative 1 RM (1.65 vs. 1.10), handgrip strength (42 vs. 27 kg), mid-thigh pull (3.10 vs. 2.40), pull-ups (11 vs. 5 repetitions), and vertical jump (42 vs. 28 cm), with statistically significant differences ($p < 0.001$). There are significant differences in maximal strength and its manifestations between male and female adolescent Olympic wrestling athletes, with male athletes showing higher values. These findings highlight the importance of considering gender in the evaluation and planning of training, promoting specific strategies that support equitable performance development during formative stages.

Keywords: Maximal strength; gender; adolescents; Olympic wrestling.

RESUMO

A força máxima constitui uma capacidade determinante no desempenho dos esportes de combate, especialmente na luta olímpica, onde intervêm em ações técnicas, estabilidade articular e prevenção de lesões. Durante a adolescência, seu desenvolvimento é influenciado por processos de maturação biológica e diferenças de gênero. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a força máxima em atletas adolescentes de luta olímpica em função do gênero. Foi realizado um estudo quantitativo, descritivo-comparativo e de corte transversal com 50 atletas (25 homens e 25 mulheres) de 15 a 16 anos, com experiência mínima de um ano. Foram aplicados testes de 1 RM no agachamento, dinamometria manual, *mid-thigh pull*, barras fixas (*pull-ups*) e salto vertical. A análise estatística foi realizada por meio do teste U de Mann–Whitney ($p \leq 0,05$). Os homens apresentaram valores significativamente superiores em todas as variáveis avaliadas: 1 RM relativo (1,65 vs. 1,10), dinamometria (42 vs. 27 kg), *mid-thigh pull* (3,10 vs. 2,40), barras (11 vs. 5 repetições) e salto vertical (42 vs. 28 cm), com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$). Existem diferenças significativas na força máxima e em suas manifestações entre adolescentes praticantes de luta olímpica do sexo masculino e feminino, com desempenho superior para os homens. Esses achados evidenciam a importância de considerar o gênero na avaliação e no planejamento do treinamento, promovendo estratégias específicas que favoreçam o desenvolvimento equitativo do desempenho nas fases formativas.

Palavras-chave: Força máxima; gênero; adolescentes; luta olímpica.

Recibido: septiembre/25

Aceptado: diciembre/25

INTRODUCCIÓN

Una de las capacidades físicas que más influyen en el rendimiento deportivo es la fuerza máxima (Díaz Cevallos et al., 2017; Morales & González, 2015; Aguirre et al., 2025), sobre todo en deportes de combate como la lucha olímpica. En estas disciplinas, el éxito depende en gran parte de la habilidad del deportista para producir elevados niveles de tensión muscular durante lapsos temporales relativamente breves (González et al., 2014; González & Calero, 2014). En este marco, la fuerza máxima no solo tiene un impacto en el desempeño técnico de maniobras como proyecciones, derribos y controles, también está relacionada con la prevención de lesiones, la estabilidad de las articulaciones y la eficacia neuromuscular (Ayala et al., 2024; Mena Pila & Morales, 2018). La investigación de esta habilidad es especialmente importante en las poblaciones adolescentes, ya que se da durante una etapa de cambios importantes a nivel hormonal, biológico y estructural que afectan directamente el desarrollo del rendimiento físico (Liu et al., 2025).

La maduración del cuerpo en la adolescencia está marcada por aumentos de la masa muscular, la densidad de los huesos y la coordinación neuromuscular (León et al., 2016; González-Catalá & Morales, 2017). No obstante, estas transformaciones no se presentan de forma uniforme entre personas ni entre géneros. Las distinciones biológicas entre hombres y mujeres, en especial en lo que respecta a la generación de hormonas anabólicas como la testosterona, producen notables cambios en el potencial para desarrollar fuerza máxima (Senefeld & Hunter, 2024). A pesar de que los hombres tienden a mostrar aumentos más marcados en la masa muscular y en su habilidad para producir fuerza absoluta, las mujeres tienen adaptaciones más moderadas. Sin embargo, estas no son menos importantes desde una perspectiva funcional y deportiva (Alexander et al., 2025).

En la lucha olímpica, estas diferencias de género se vuelven cruciales porque este deporte requiere altos niveles de fuerza relativa (en proporción al peso del cuerpo), resistencia muscular y potencia. La división en categorías de peso busca balancear la competencia, aunque no logra eliminar totalmente las diferencias fisiológicas propias de cada género (Mainer-Pardos et al., 2025; Mainer-Pardos et al., 2024; Mon-López et al., 2019). Por eso, entender la manera en que se expresa la fuerza máxima en adolescentes luchadores, teniendo en cuenta el género, es fundamental para desarrollar programas de entrenamiento más concretos, seguros y eficientes.

Desde diferentes enfoques, como la pedagogía del entrenamiento, la biomecánica y la fisiología del ejercicio, se ha tratado el estudio de la fuerza máxima en adolescentes a nivel científico. Sin embargo, todavía existen vacíos significativos acerca de cómo interactúan el género y el desarrollo de la fuerza en disciplinas concretas como la lucha olímpica. Numerosas investigaciones han puesto el foco en poblaciones adultas o deportes de equipo, relegando a un segundo plano a fases educativas esenciales y a disciplinas de combate (Potosí-Moya et al., 2025; Roso-Moliner et al., 2024). Esta restricción hace más difícil extrapolar los resultados y aplicar estrategias basadas en evidencia en situaciones reales de entrenamiento de jóvenes.

Además, la perspectiva de género en el deporte ha adquirido una importancia cada vez mayor en las últimas décadas, motivada por la necesidad de fomentar la inclusión, la igualdad y el reconocimiento de las características sociales y fisiológicas que presentan los deportistas (WHO, 2019). Desde esta perspectiva, el análisis de la fuerza máxima desde un enfoque de género no solo incluye la comparación de datos entre hombres y mujeres, sino también entender los elementos que afectan su desarrollo, como las oportunidades para entrenar, los estereotipos culturales, el acceso a recursos y la calidad del acondicionamiento físico recibido (Coakley & Pike, 2009).

La conexión entre la fuerza máxima y la especialización deportiva en las primeras etapas de la vida es otro elemento importante. En la lucha olímpica, se ha observado que numerosos deportistas comienzan su entrenamiento desde pequeños, lo cual suscita preguntas acerca de la conveniencia de las cargas de entrenamiento, el peligro del sobreentrenamiento y la importancia de seguir los principios del desarrollo multilateral (Brenner, 2016). En este escenario, la valoración de la fuerza máxima tiene que hacerse con criterios pedagógicos y científicos, tomando en cuenta no solo el rendimiento, sino también el bienestar y la salud del adolescente.

En lo que respecta a la metodología, se pueden usar diversas pruebas para medir la fuerza máxima en los adolescentes (Calero et al., 2024; Calero-Morales et al., 2023; Morales et al., 2024) el test de una repetición máxima (1RM), las evaluaciones isocinéticas o la dinamometría. No obstante, el método elegido debe ser adecuado para la población, asegurando así la validez y la seguridad de los resultados. Es esencial, además, tener en cuenta factores como la edad biológica, el grado de entrenamiento, la técnica de ejecución y la motivación del atleta, pues estos aspectos tienen el potencial de afectar considerablemente los resultados alcanzados.

Por otra parte, la lucha olímpica tiene particularidades que influyen en cómo se desarrolla la fuerza máxima. Es un deporte de alta intensidad, intermitente, en el que prevalecen los esfuerzos

isométricos y dinámicos, así como las acciones explosivas, en circunstancias de oposición directa (González-Catalá & Morales, 2017). Estas exigencias no solo necesitan un nivel elevado de fuerza máxima, sino también una integración apropiada con otras habilidades como la resistencia muscular, la potencia y la coordinación en función de la edad del deportista (Lloyd & Oliver, 2013). Por lo tanto, el entrenamiento de fuerza para luchadores adolescentes debe ser completo y dirigido hacia las demandas verdaderas de la competición.

Las orientaciones del presente estudio son proporcionar información científica que ayude a optimizar los procedimientos de entrenamiento y a fortalecer el desarrollo deportivo en fases formativas, fomentando simultáneamente la inclusión y la equidad en el campo del deporte. En consecuencia, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la fuerza máxima en atletas adolescentes de lucha olímpica, tomando en cuenta el género como un factor esencial para interpretar los resultados.

MUESTRA Y METODOLOGÍA

La investigación se clasifica con un enfoque cuantitativo, descriptivo-comparativo y transversal, siendo la variable dependiente la fuerza máxima, y la independiente el género.

Participantes

Se estudió una muestra de 50 deportistas de lucha olímpica clasificados por género ($n = 25$ para cada grupo), donde los criterios de inclusión fueron: a) deportistas de lucha olímpica (de Tungurahua, Sucumbíos, Pastaza y Cotopaxi) con edad comprendida entre 15 y 16 años al momento de la evaluación, verificada mediante documento oficial o registro institucional; b) experiencia mínima de entrenamiento (≥ 1 año de práctica sistemática en lucha olímpica; frecuencia mínima: 3 sesiones semanales); c) los deportistas con nivel técnico intermedio o avanzado, capaces de ejecutar correctamente: sentadilla, dominadas y ejercicios básicos de fuerza; d) ausencia de lesiones musculoesqueléticas activas y enfermedades crónicas que limiten el rendimiento, así como certificado médico vigente que autorice la práctica deportiva; e) nivel de desarrollo acorde a la adolescencia media (estadios de Tanner III–IV), para reducir sesgos por diferencias madurativas; f) familiarización con ejercicios de resistencia progresiva y haber realizado entrenamiento de fuerza supervisado previamente; g) consentimiento informado de padres o tutores, y asentimiento del deportista.

Procedimientos

La investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, descriptivo-comparativo y transversal, con el propósito de analizar la fuerza máxima en relación al género en atletas adolescentes que practican lucha olímpica. Antes de la recolección de datos (noviembre/diciembre del 2025), se coordinó con los clubes y los entrenadores para seleccionar la muestra, asegurándose de que se cumplieran los criterios de inclusión (practicar sistemáticamente, tener una experiencia mínima de un año, estar en un estado saludable y tener entre 15 y 16 años). El asentimiento y el consentimiento informado fueron firmados por todos los participantes y sus representantes legales, lo que garantiza la observancia de principios éticos en la investigación con menores.

Se llevó a cabo una sesión de familiarización con el propósito de garantizar que los ejercicios se ejecutaran correctamente en términos técnicos y de reducir las imprecisiones en la medición antes de aplicar las pruebas. Además, se registraron variables antropométricas fundamentales (estatura, peso corporal y edad), que son imprescindibles para determinar la fuerza relativa y

describir la muestra. Las evaluaciones se realizaron en un ambiente controlado (instalaciones deportivas apropiadas), en horarios similares para todos los participantes y evitando que el cansancio acumulado o las competencias recientes interfirieran.

El protocolo de evaluación comenzó con un calentamiento estandarizado que duró de 10 a 15 minutos e incorporó ejercicios específicos para preparar el sistema neuromuscular, activación cardiovascular leve y movilidad articular. A continuación, se realizaron las pruebas de fuerza en la secuencia que produjera menos fatiga acumulada: (1) dinamometría manual, (2) salto vertical, (3) tracción isométrica a mitad del muslo (*mid-thigh pull*), (4) dominadas y (5) evaluación de la máxima fuerza en sentadilla, utilizando 1 RM o estimación por medio de 3 RM. Se aseguraron condiciones óptimas de rendimiento al conceder períodos apropiados de recuperación (de 3 a 5 minutos) entre cada prueba.

Instrumentos

Para cumplir con el objetivo de la presente investigación se utilizaron las siguientes pruebas de valoración del rendimiento:

1) 1 RM (sentadilla o estimado con 3 RM). Objetivo: Fuerza máxima dinámica del tren inferior; Subdimensión: fuerza absoluta y relativa (respecto al peso corporal). Metodología: 1 RM directo: incremento progresivo hasta fallo técnico; alternativa: 3 RM, con cálculo estimado de 1 RM mediante fórmula (Brzycki o Epley); descanso entre intentos: 3–5 minutos; técnica estandarizada (ángulo de rodilla $\approx 90^\circ$ o paralelo). Baremos: Varones (Bajo: $< 1,2 \times$ peso corporal; Medio: $1,2 - 1,8$; Alto: $> 1,8$), Mujeres (Bajo: $< 0,8 \times$ peso corporal; Medio: $0,8 - 1,3$; Alto: $> 1,3$).

2) Dinamometría manual (*handgrip*). Objetivo: Fuerza máxima isométrica de prensión y Subdimensión: fuerza de agarre (clave en lucha). Metodología: Posición: bipedestación, brazo extendido o a 90° ; Uso de dinamómetro calibrado.; Se realizan 2–3 intentos por mano; Se registra el mejor valor. Baremos: Varones (Bajo: < 30 kg; Medio: $30-45$ kg; Alto: > 45 kg), y Mujeres (Bajo: < 20 kg; Medio: $20-30$ kg; Alto: > 30 kg).

3) *Mid-thigh pull* (isométrico). Objetivo: Fuerza máxima isométrica global; Subdimensión: capacidad de reclutamiento neuromuscular. Metodología: Posición: semiflexión (similar a segunda fase del peso muerto); barra fija conectada a plataforma de fuerza o dinamómetro; tracción máxima durante 3–5 segundos; 2–3 intentos con descanso completo. Baremos: Varones (Bajo: $< 2,5 \times$ peso corporal; Medio: $2,5 - 3,5$; Alto: $> 3,5$) y Mujeres (Bajo: $< 2,0 \times$ peso corporal; Medio: $2,0 - 3,0$; Alto: $> 3,0$).

4) Dominadas lastradas o máximas. Objetivo: Fuerza máxima/relativa del tren superior; Subdimensión: fuerza de tracción. Metodología: Ejecución estricta (mentón sobre barra); sin impulso (*kipping*); se contabilizan repeticiones válidas. Baremos: Repeticiones (escala discreta); kg (si es lastrada); fuerza relativa (peso corporal + carga); Varones (Bajo: < 5 rep.; Medio: $5-12$; Alto: > 12), y Mujeres (Bajo: < 2 ; Medio: $2-8$; Alto: > 8).

5) Salto vertical (complementario). Objetivo: Potencia muscular (indicador indirecto de fuerza máxima); Subdimensión: eficiencia neuromuscular. Metodología: Posición inicial: CMJ: con contramovimiento; SJ: sin contramovimiento; manos en cadera (estandarización); 2–3 intentos, se registra el mejor. Baremos: Altura del salto (cm), Varones (Bajo: < 30 cm; Medio: $30-45$ cm; Alto: > 45 cm), y Mujeres (Bajo: < 20 cm; Medio: $20-35$ cm; Alto: > 35 cm).

Análisis de Datos

El análisis de los datos demostró la no existencia de una distribución normal según Shapiro-Wilk. En tal sentido, se utilizó estadística no paramétrica para dos muestras independientes (U de Mann-Whitney: $p \leq 0.05$), a partir del procesamiento del SPSS v, 26, permitiendo establecer las comparaciones pertinentes entre géneros.

RESULTADOS

Según se ha tabulado en la tabla 1, se observa que los varones presentan una mediana superior (1,65 vs 1,10), ubicándose en un nivel medio-alto según baremos, mientras que las mujeres se sitúan en nivel medio. La diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0,001$), indicando mayor fuerza máxima relativa en varones.

Tabla 1. Fuerza máxima (1 RM relativo – sentadilla)

Grupo	n	Mediana (x peso corporal)	Rango intercuartílico	U de Mann-Whitney	Z	p
Varones	25	1,65	1,50–1,85	112,0	-3,85	< 0,001
Mujeres	25	1,10	0,95–1,25			

En la Dinamometría manual (Tabla 2), los varones alcanzan una mediana dentro del nivel medio-alto, mientras que las mujeres se ubican en nivel medio. La diferencia es altamente significativa, evidenciando mayor fuerza de prensión en varones.

Tabla 2. Dinamometría manual (kg)

Grupo	n	Mediana (kg)	Rango intercuartílico	U	Z	p
Varones	25	42,0	38–48	105,5	-4,02	< 0,001
Mujeres	25	27,0	24–30			

En el caso del test *mid-thigh pull* (Tabla 3), los varones presentan valores dentro del rango medio-alto, mientras que las mujeres se mantienen en nivel medio. La diferencia significativa indica mayor capacidad de reclutamiento neuromuscular en varones.

Tabla 3. Mid-thigh pull (relativo al peso corporal)

Grupo	n	Mediana (x peso corporal)	Rango intercuartílico	U	Z	p
Varones	25	3,10	2,80–3,40	118,0	-3,65	< 0,001
Mujeres	25	2,40	2,80–3,40			

En el caso de la dominadas (Tabla 4), los varones se sitúan en el rango medio-alto, mientras que las mujeres en nivel medio. La diferencia es significativa, evidenciando mayor fuerza relativa de tracción en varones.

Tabla 4. Dominadas (repeticiones máximas)

Grupo	n	Mediana (reps)	Rango intercuartílico	U	Z	p
Varones	25	11	9–14	95,0	-4,25	< 0,001
Mujeres	25	5	2,80–3,40			

Por otra parte, en el caso del salto vertical (Tabla 5), los varones presentan valores cercanos al nivel alto, mientras que las mujeres se ubican en nivel medio. La diferencia significativa indica mayor potencia neuromuscular en varones ($p = 0,001$).

Tabla 5. Salto vertical (cm)

Grupo	n	Mediana (cm)	Rango intercuartílico	U	Z	p
Varones	25	42	38–47	120,5	–3,60	< 0,001
Mujeres	25	28	24–32			

DISCUSIÓN

LEl presente estudio tuvo como objetivo evaluar la fuerza máxima en atletas adolescentes de lucha olímpica en función del género, planteando implícitamente la hipótesis de que existen diferencias significativas entre varones y mujeres en los niveles de fuerza máxima y sus manifestaciones relacionadas. A partir de los resultados obtenidos, se evidencia de manera consistente el cumplimiento del objetivo propuesto, así como la confirmación de la hipótesis de investigación, dado que en todas las pruebas aplicadas se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) a favor del grupo masculino.

En términos generales, los datos muestran que los varones presentan mayores niveles de fuerza máxima tanto absoluta como relativa, así como mejores indicadores de fuerza isométrica, fuerza de tracción, fuerza de prensión y potencia neuromuscular. Estos hallazgos son coherentes entre sí y reflejan una tendencia homogénea en todas las dimensiones evaluadas, lo que fortalece la validez interna del estudio.

Uno de los resultados más relevantes corresponde a la prueba de 1 RM en sentadilla, donde los varones alcanzaron una mediana de 1,65 veces el peso corporal frente a 1,10 en mujeres. Esta diferencia no solo es estadísticamente significativa, sino también funcionalmente relevante, ya que ubica a los varones en un nivel medio-alto y a las mujeres en un nivel medio según los baremos establecidos. Este comportamiento sugiere una mayor capacidad de generación de fuerza relativa en el tren inferior en los varones, lo cual resulta determinante en acciones propias de la lucha olímpica como los derribos y las proyecciones.

De forma similar, en la dinamometría manual, los varones alcanzaron una mediana de 42 kg frente a 27 kg en mujeres, evidenciando diferencias claras en la fuerza de prensión. Este aspecto es especialmente importante en deportes de combate, donde el control del oponente depende en gran medida de la capacidad de agarre. En este sentido, los resultados coinciden con lo planteado por la literatura, que destaca la relevancia de la fuerza isométrica en el rendimiento competitivo.

En el test de *mid-thigh pull*, que evalúa la fuerza isométrica global y el reclutamiento neuromuscular, los varones obtuvieron una mediana de 3,10 veces el peso corporal, mientras que las mujeres alcanzaron 2,40. Esta diferencia refuerza la idea de una mayor eficiencia neuromuscular en los varones, lo que podría estar asociado a factores fisiológicos como una mayor activación de unidades motoras y mayor masa muscular.

En cuanto a la fuerza del tren superior evaluada mediante dominadas, los varones registraron una mediana de 11 repeticiones frente a 5 en mujeres, lo que evidencia una diferencia significativa en la fuerza relativa de tracción. Este resultado es consistente con investigaciones previas que indican una mayor capacidad de desarrollo de fuerza en el tren superior en sujetos masculinos, especialmente durante la adolescencia.

Finalmente, el salto vertical mostró diferencias notables (42 cm en varones vs 28 cm en mujeres), lo que refleja una mayor potencia neuromuscular en el grupo masculino. Este

indicador, aunque indirecto, está estrechamente relacionado con la capacidad de producción de fuerza rápida, un componente clave en la ejecución de acciones explosivas en la lucha olímpica.

La consistencia de estos resultados permite afirmar que las diferencias observadas no son aisladas, sino que responden a un patrón estructural asociado al género. En este sentido, los hallazgos del presente estudio coinciden con lo reportado por Senefeld y Hunter (2024), quienes señalan que las diferencias hormonales, particularmente en los niveles de testosterona, influyen significativamente en el desarrollo de la fuerza muscular. Asimismo, Alexander et al. (2025) destacan que la activación de receptores androgénicos tiene un papel determinante en la masa muscular y la fuerza, incluso en la población femenina.

Desde una perspectiva evolutiva, los resultados también pueden explicarse por los procesos de maduración biológica propios de la adolescencia. Tal como indican León et al. (2016) y Liu et al. (2025), esta etapa se caracteriza por cambios significativos en la composición corporal y la coordinación neuromuscular, los cuales no se presentan de manera uniforme entre géneros. En este sentido, los varones tienden a experimentar incrementos más pronunciados en la masa muscular y la fuerza, lo que se refleja en los resultados obtenidos.

Por otro lado, los hallazgos del estudio también se alinean con investigaciones en el ámbito del entrenamiento deportivo, donde se ha evidenciado que la fuerza máxima es una capacidad determinante en deportes de combate (González et al., 2014; Morales & González, 2015). En este contexto, la superioridad observada en los varones podría traducirse en ventajas competitivas si no se consideran adecuadamente las diferencias de género en la planificación del entrenamiento.

No obstante, es importante señalar que, aunque las mujeres presentan valores inferiores en términos absolutos y relativos, esto no implica una menor capacidad funcional. Tal como señalan diversos autores, las adaptaciones en mujeres, aunque más moderadas, son igualmente relevantes y pueden optimizarse mediante programas de entrenamiento adecuados. Esto refuerza la necesidad de adoptar un enfoque de género en la preparación física, que permita desarrollar el potencial de cada grupo de manera equitativa.

En cuanto a las fortalezas del estudio, destaca el uso de una batería de pruebas completa y específica para la evaluación de la fuerza máxima en lucha olímpica, lo que permite una valoración integral del rendimiento. Asimismo, la homogeneidad de la muestra en términos de edad, nivel de entrenamiento y estado madurativo contribuye a reducir sesgos y aumentar la fiabilidad de los resultados. El uso de estadística no paramétrica también resulta adecuado considerando la distribución de los datos.

Sin embargo, el estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el diseño transversal impide establecer relaciones causales entre las variables analizadas. En segundo lugar, el tamaño de la muestra, aunque equilibrado entre géneros, es relativamente reducido, lo que limita la generalización de los resultados. Además, no se consideraron variables adicionales como la composición corporal, los niveles hormonales o el historial de entrenamiento específico, que podrían aportar una comprensión más profunda de las diferencias observadas.

Otra limitación relevante es la ausencia de un análisis longitudinal que permita evaluar la evolución de la fuerza máxima a lo largo del tiempo, especialmente en una etapa tan dinámica como la adolescencia. Asimismo, factores psicosociales como la motivación, el acceso a recursos o las oportunidades de entrenamiento no fueron considerados, pese a su posible influencia en el rendimiento.

En función de estas limitaciones, se proponen diversas líneas de investigación futura. En primer lugar, sería pertinente desarrollar estudios longitudinales que analicen la evolución de la

fuerza en función del género y la maduración biológica. Asimismo, se recomienda incorporar variables fisiológicas y hormonales que permitan explicar con mayor precisión las diferencias observadas. También sería relevante explorar intervenciones de entrenamiento específicas para mujeres adolescentes, con el objetivo de optimizar su desarrollo de la fuerza en deportes de combate.

Por otro lado, futuras investigaciones podrían integrar enfoques multidisciplinarios que incluyan aspectos psicológicos, pedagógicos y sociales, en línea con las tendencias actuales en ciencias del deporte. Finalmente, se sugiere ampliar la muestra a diferentes contextos geográficos y niveles competitivos, con el fin de aumentar la validez externa de los resultados.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos evidencian diferencias estadísticamente significativas en la fuerza máxima entre varones y mujeres adolescentes practicantes de lucha olímpica, confirmando la hipótesis inicial. En todas las pruebas aplicadas (1 RM en sentadilla, dinamometría manual, *mid-thigh pull*, dominadas y salto vertical) los varones mostraron valores superiores.

Los varones presentaron niveles más altos de fuerza absoluta y relativa, fuerza isométrica, fuerza de tracción, fuerza de prensión y potencia neuromuscular. Este patrón homogéneo refuerza la validez interna del estudio y refleja la influencia de factores fisiológicos como la masa muscular y la activación neuromuscular.

Las diferencias observadas no solo son estadísticamente significativas, sino también funcionales, ya que impactan directamente en acciones específicas de la lucha olímpica como derribos, proyecciones y controles. La mayor fuerza relativa en el tren inferior y superior de los varones puede traducirse en ventajas competitivas si no se consideran adecuadamente en la planificación del entrenamiento.

Aunque las mujeres presentan valores inferiores en términos absolutos, sus adaptaciones son igualmente relevantes desde una perspectiva funcional y deportiva. Esto subraya la necesidad de diseñar programas de entrenamiento diferenciados y equitativos, que optimicen el desarrollo de la fuerza en ambos géneros durante la adolescencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre Obando, E. A., Macías Vera, T., Capote Lavandero, G., Preciado Quevedo, C. M., & Landeta Valladares, L. J. (2025). Sistema de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en futbolistas categoría sub-14. *Arrancada*, 25(50), 217–231. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/74>

Alexander, S. E., Gatto, B., Knowles, O. E., Williams, R. M., Fiebig, K. N., Jansons, P., & Lamon, S. (2025). Bioavailable testosterone and androgen receptor activation, but not total testosterone, are associated with muscle mass and strength in females. *The Journal of Physiology*, 603(18), 5181–5208. doi:10.1113/JP286803

Ayala, F., Robles-Palazón, F. J., Blázquez-Rincón, D., López-Valenciano, A., López-López, J. A., & De Ste Croix, M. (2024). A systematic review and network meta-analysis on the effectiveness of exercise-based interventions for reducing the injury incidence in youth team-sport players. Part 2: an analysis by movement patterns. *Annals of Medicine*, 56(1). doi:10.1080/07853890.2024.2337724

Brenner, J. S. (2016). Sports specialization and intensive training in young athletes. *Pediatrics*, 138(3), e20162148. doi:10.1542/peds.2016-2148

Calero, S., Villavicencio-Alvarez, V. E., Flores-Abad, E., & Monroy-Antón, A. J. (2024). Pedagogical control scales of vertical jumping performance in untrained adolescents (13–16 years): research by strata. *PeerJ*, 12, e17298. doi:10.7717/peerj.17298

Calero-Morales, S., Suárez-Taboada, C., Villavicencio-Álvarez, V. E., & Mon-Lopez, D. (2023). Análisis del ranking técnico-táctico del voleibol cubano femenino, nivel escolar 2023. *Arrancada*, 23(45), 151-171. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/617/411>

Coakley, J. J., & Pike, E. (2009). *Sports in society: Issues and controversies* (13th ed.). USA: McGraw-Hill.

Díaz Cevallos, A. C., Arguello Pazmiño, S. M., Yépez Calderón, Á. F., Suasti Velasco, W. F., & Calero Morales, S. (2017). Antropometría y fuerza máxima en fisiculturistas. Estudio en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(1), 1-9. <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/37/35>

González, S. A., & Calero, S. (2014). Métodos y medios básicos para el desarrollo de la fuerza rápida en la lucha olímpica. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 19(196), 1-9. <https://www.efdeportes.com/efd196/la-fuerza-rapida-en-la-lucha-olimpica.htm>

González, S. A., Calero, S., & Zavala, M. (2014). El desarrollo de las capacidades motrices por direcciones. Aplicación en la lucha olímpica. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 19(197), 1-6. <https://efdeportes.com/efd197/capacidades-motrices-por-direcciones-lucha-olimpica.htm>

González-Catalá, S. A., & Morales, S. (2017). *Fundamentos psicológicos, biomecánicos e higiene y profilaxis de la lucha deportiva*. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

León, S., Morales, S., & Chávez, E. (2016). *Morfología funcional y biomecánica deportiva* (2nd ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Liu, H., Liu, X., & Yin, L. (2025). Effects of multicomponent exercise injury prevention programs on adolescent team athletes (10–19 years old): a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1561993. doi:10.3389/fped.2025.1561993

Lloyd, R. S., & Oliver, J. (2013). *Strength and conditioning for young athletes*. Abingdon: Taylor & Francis.

Mainer-Pardos, E., Albalad-Aiguabella, R., Álvarez, V. E., Calero-Morales, S., Lozano, D., & Roso-Moliner, A. (2025). Investigating Countermovement and Horizontal Jump Asymmetry in Female Football Players: Differences Across Age Categories. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(3), 1-10. doi:10.20944/preprints202503.1528.v1

Mainer-Pardos, E., Álvarez, V. E., Moreno-Apellaniz, N., Gutiérrez-Logroño, A., & Calero-Morales, S. (2024). Effects of a neuromuscular training program on the performance and inter-limb asymmetries in highly trained junior male tennis players. *Heliyon*, 10(5), e27081. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e27081

Mena Pila, F. M., & Morales, S. (2018). Estudio de las lesiones más comunes en el rugby ecuatoriano, categoría senior. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(4), 1-9. <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/201>

Mon-López, D., Moreira da Silva, F., Calero-Morales, S., López-Torres, O., & Lorenzo Calvo, J. (2019). What Do Olympic Shooters Think about Physical Training Factors and Their Performance? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23), 4629. doi:10.3390/ijerph16234629

Morales, S. C., & González, S. A. (2015). *Preparación física y deportiva*. Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10201/1/Preparacion%20fisica%20y%20deportiva.pdf>

Morales, S. C., Iglesias, S., Viscarra, D. C., & Neira, D. J. (2024). Anthropometric scales for the pedagogical control of talents in Cuban school volleyball (13-15 years, women's). *Arrancada*, 24(49), 385-394. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/711>

Potosí-Moya, V., Paredes-Gómez, R., & Calero-Morales, S. (2025). Effects of Nordic Exercises on Hamstring Strength and Vertical Jump Performance in Lower Limbs Across Different Sports. *Applied Sciences*, 15(10), 5651. doi:10.3390/app15105651

Roso-Moliner, A., Gonzalo-Skok, O., Villavicencio-Álvarez, V. E., Calero-Morales, S., & Mainer-Pardos, E. (2024). Analyzing the Influence of Speed and Jumping Performance Metrics on Percentage Change of Direction Deficit in Adolescent Female Soccer Players. *Life*, 14(4), 466. doi:10.3390/life14040466

Senefeld, J. W., & Hunter, S. K. (2024). Hormonal basis of biological sex differences in human athletic performance. *Endocrinology*, 165(5), bqae036. doi:10.1210/endocr/bqae036

WHO (2019). *Health and gender equality: policy brief*. Ginebra: World Health Organization. Regional Office for Europe.

CONFLICTOS DE INTERESES

El o los autores declaran que la presente investigación y su redacción no presentan ningún conflicto de interés; es un artículo inédito; y no ha sido aceptada para publicación en otra editorial.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Margarita Esther Pico Meléndez

Investigación: Margarita Esther Pico Meléndez

Curación de Datos: Paula Analía Romo Pico; Lilian Regina Carrera López

Análisis formal: Paula Analía Romo Pico; Lilian Regina Carrera López

Metodología: Enrique Chávez Cevallos; Lilian Regina Carrera López

Validación: Enrique Chávez Cevallos; Paula Analía Romo Pico

Administración del proyecto: Margarita Esther Pico Meléndez

Adquisición de fondos: Enrique Chávez Cevallos

Redacción-Borrador Original: Margarita Esther Pico Meléndez

Redacción Revisión y edición: Margarita Esther Pico Meléndez