

RELIGACIÓN

R E V I S T A

Fuerza explosiva del tren superior en tenistas de competición: comparación de perfiles de rendimiento según el sexo

Upper body explosive strength in competitive tennis players: comparison of performance profiles according to gender

Fausto Andrés Sierra Chiriboga, Ana Zulema Castro Salazar, Helder Guillermo Aldas Arcos

Resumen

En el tenis competitivo, la fuerza explosiva del tren superior es clave para el rendimiento deportivo y cuando la ejecución de golpes potentes y veloces como un elemento clave. Ante ello, surge la necesidad de investigar cómo varía este tipo de fuerza en función del sexo. El objetivo de esta investigación fue analizar en tenistas de competición la fuerza explosiva del tren superior según el sexo en un club de Quito. El estudio fue desarrollado con un diseño no experimental, con un alcance descriptivo comparativo, cuantitativo y de corte transversal. El test de lanzamiento de pelota medicinal (MBT) fue utilizado como instrumento para calcular la fuerza explosiva y la potencia, en sus dos variantes a una mano y sobre la cabeza de dos manos, 40 tenistas (Mujeres = 15 y Hombres = 25, con una edad $M=13.94$). Los resultados revelan que entre hombres y mujeres existen diferencias estadísticamente significativas según la prueba t, estos datos permitirán la optimización de la planificación del entrenamiento con datos objetivos. En conclusión, la base científica del control del rendimiento en el tenis en esta investigación, contribuye a proyectos adaptados a las características fisiológicas de cada deportista.

Palabras clave: Deporte; lanzamientos; potencia; prueba.

Fausto Andrés Sierra Chiriboga

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | Fausto.sierra.99@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-9143-4434>

Ana Zulema Castro Salazar

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | azcastros@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3837-314X>

Helder Guillermo Aldas Arcos

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | hgaldasa@ucacue.edu.ec
Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador |
<https://orcid.org/0000-0002-8389-5473>

<http://doi.org/10.46652/rgn.v11i51.1663>
ISSN 2477-9083
Vol. 11 No. 51, julio-septiembre, 2026, e2601663
Quito, Ecuador

Enviado: enero 30, 2026
Aceptado: marzo 12, 2026
Publicado: abril 21, 2026
Publicación Continua



Abstract

In competitive tennis, explosive upper body strength is key to athletic performance, with powerful and fast shots being a key element. Given this, there is a need to investigate how this type of strength varies according to gender. The objective of this research was to analyze the explosive upper body strength of competitive tennis players according to gender at a club in Quito. The study was developed with a non-experimental design, with a descriptive, comparative, quantitative, and cross-sectional scope. The medicine ball throw test (MBT) was used as an instrument to calculate explosive strength and power, in its two variants, one-handed and two-handed overhead, in 40 tennis players (women = 15 and men = 25, with an average age of 13.94). The results reveal statistically significant differences between men and women according to the t-test. These data will allow for the optimization of training planning with objective data. In conclusion, the scientific basis of performance control in tennis in this research contributes to projects adapted to the physiological characteristics of each athlete.

Keywords: Sports; throws; power; test.

Introducción

En el tenis de competencia, la activación de la musculatura del complejo articular del hombro a altas velocidades, genera una gran fuerza de impacto permitiendo una transferencia eficiente de energía a través de la cadena cinética y que genere gran potencia cuando se impacta la pelota. Este fenómeno se refleja en el proceso de mejora específica del servicio, y los golpes de fondo (Fett et al., 2020); por lo tanto, es cuestión de realizar lanzamientos con balón medicinal (MBT) en donde se pueden fortalecer como pruebas de campo útiles y específicas para poder evaluar y calcular la potencia explosiva de los miembros superiores en casos reales de entrenamiento y control del rendimiento (Sánchez et al., 2021; Terraza y Baiget 2021). Por lo tanto, el estudio centra su atención en la fuerza explosiva del tren superior en tenistas de competición: comparación de perfiles de rendimiento según el sexo.

Por otra parte, se ha logrado presentar este tipo de fuerza de manera distinta, cuando se trata de diferentes sexos (Colomar et al., 2024). Cuando el trabajo es con adolescentes de alto rendimiento, existen variables que tienen diferente orden, que son importantes en la curva fuerza y potencia de los músculos deltoides, mostrando indicadores favorables, en varones con mediciones realizadas entre 150–250 milisegundos (Dobos et al., 2021), en donde se correlaciona con la velocidad que genera el saque, los indicadores en el sexo femenino están en dependencia de la contribución de la masa corporal; su fuerza depende de su peso (Parpa et al., 2022).

Se realizó este estudio ya que existen vacíos de conocimiento en base a la fuerza explosiva en tenistas de competencia de edades de 12 a 16 años de diferentes sexos del tren superior. Se ha intentado resolver en esta investigación las deficiencias de fuerza explosiva que tendrán los tenistas de competencia en el tren superior, con este test se evaluara la distancia lanzada de la pelota medicinal y la potencia del mismo.

La exploración de la fuerza explosiva del tren superior en tenistas de competición, así como la carencia de investigación que utilice el test MBT para comparar perfiles de rendimiento por sexo, requiere un marco que conecte la condición física con el rendimiento técnico y la estrategia de entrenamiento (Dobos et al., 2021). En este sentido, la evidencia disponible destaca la relevancia

de la potencia en el tren superior para la ejecución de golpes y la capacidad de réplica técnica, al tiempo que sugiere diferencias potenciales entre sexos que deben ser consideradas en programas de entrenamiento y evaluación.

De esta manera, la opción de los indicadores válidos y también los comparables entre hombres y mujeres es fundamental. Existen referencias normativas y específicas del tenis que hacen énfasis a la fuerza, potencia y la amplitud del movimiento del hombro en los adolescentes del tenis competitivo, permitiendo relacionar el nivel de ejecución pero también la función del lanzamiento entre los diferentes sexos y observando la necesidad para poder medir los resultados e interpretarlos de manera específica (Johansson et al., 2022); se puede observar tenistas adolescentes de competencia que existe una aptitud relevante hacia la neuro musculatura incluyendo los MBT, lanzamiento a una mano y el lanzamiento sobre la cabeza a dos manos se relacionan de forma significativa con la velocidad de saque (Bilić et al., 2024), también los resultados metodológicos más actuales dan datos sobre la fiabilidad/validez del MBT para el tren superior como un instrumento para realizar la evaluación en el campo (Gonzales et al., 2025).

Sin embargo, en la actualidad, en el contexto ecuatoriano y específicamente en Quito no existen estudios acerca de fundamentos teóricos y metodológicos sobre la fuerza explosiva del tren superior en tenistas de competición: comparación de perfiles de rendimiento según el sexo han sido poco abordados desde la investigación en Educación Física.

Por lo anteriormente planteado, el problema científico es ¿Cuál es el nivel de la fuerza explosiva del tren superior en el tenis, en deportistas de competencia según el sexo?, para contribuir a la solución del problema anteriormente planteado se declara como objetivo general Analizar en tenistas de competición la fuerza explosiva del tren superior según el sexo en un club de Quito.

Referencial teórico

Fuerza explosiva en el tenis

Para Colomar et al. (2024), la fuerza explosiva del tren superior es determinante en el tenis para realizar movimientos específicos como el saque y los golpes de fondo, que influyen directamente en la velocidad de la pelota y la capacidad de generar efectos. Por esta razón, el entrenamiento específico mejora la fuerza explosiva del tren superior en el tenista, permitiéndole realizar golpes más potentes y precisos. Además, la capacidad de generar fuerza rápidamente es determinante para ser constante en el rendimiento a lo largo de un partido largo y reducir el riesgo de lesión (Wang y Xu, 2025); por esta razón, para Escudero et al. (2023), indican que esta capacidad es un factor determinante en el rendimiento deportivo, especialmente en deportes de raqueta donde la potencia y la velocidad son esenciales para la efectividad de las acciones técnico-tácticas. Según el modelo de Hill de fuerza-velocidad-potencia, a mayor velocidad de acortamiento se genera menos fuerza; además en velocidades y fuerzas intermedias se obtiene la máxima potencia, el cual es un rango importante en el que se encuentran muchas de las acciones explosivas.

Diferencias fisiológicas entre hombres y mujeres

Al analizar el somatotipo y la composición corporal para Luna et al. (2021), presentan variaciones significativas entre sexos, con una mayor masa muscular y menor porcentaje de grasa en hombres, lo que da a los hombres ventajas en fuerza y potencia en el tenis de un 10 % a 30 % por sobre las mujeres, esto influye en la manifestación de la fuerza explosiva, también las diferencias disminuyen, cuando la fuerza por su masa, es libre de grasa, esto hace que la síntesis de proteínas, el área de sección transversal del músculo esquelético y la fuerza absoluta aumenten. De hecho, Rojas et al. (2024), indican que las mujeres tienden a ser menos veloces en las pruebas de velocidad, pero los hombres son más fuertes al lanzar debido a su mayor estatura y capacidad de rotación de tronco y hombro; por lo que, estas diferencias anatómico-fisiológicas determinan la biomecánica del golpeo y la potencia del saque o los remates (Escudero et al., 2023).

Exigencias del tenis competitivo

El tenis de competición para Colomar et al. (2024), la demanda que existe en una interacción compleja entre capacidades físicas y habilidades técnico-tácticas, en la que la fuerza explosiva del tren superior constituye un componente clave para optimizar el rendimiento en golpes determinantes siendo esto que el 20 % de un partido de tenis lo componen acciones de alta intensidad de 3 a 10 segundos, seguidas de descansos de 15 a 25 segundos siendo el tiempo efectivo de juego alrededor del 20 % la duración del partido. En este contexto, para Aricapa et al. (2024), los partidos se caracterizan por secuencias breves de esfuerzo a alta intensidad, intercaladas con pausas cortas, lo que obliga a sostener niveles elevados de potencia y a recuperar con rapidez entre acciones. Por consiguiente, la capacidad de producir un pico de fuerza en un intervalo temporal reducido resulta esencial para la ejecución eficaz de saques potentes, golpes de fondo profundos y voleas precisas, acciones que influyen de forma directa en el control del punto y en la dominancia del juego (Gallardo et al., 2023).

Fases sensibles y Métodos de desarrollo de la fuerza explosiva

En el entrenamiento del tenis en categorías de formación, la maduración biológica condiciona la expresión de potencia. Así pues, Fernández et al. (2023), indican que al comparar estados de madurez (pre-, circa- y post-PHV que significa Velocidad de altura máxima), los jugadores pre/circa-PHV muestran peor rendimiento en saltos, Split sprints y cambios de dirección que los post-PHV; por ello, la “fase sensible” práctica alrededor del PHV debe centrarse en competencia motriz, técnica de aterrizaje y fuerza general antes de intensificar la reactividad y la sobrecarga después. Por otra parte, Deng et al. (2022), hablan en cuanto a métodos, una revisión con metaanálisis indica que la pliometría (3–9 semanas) mejora la velocidad máxima de saque y capacidades físicas clave (potencia de piernas, sprint y agilidad) en tenistas sanos. Además, en jóvenes élite, 6 semanas de sprint resistido (chalecos/cuerdas elásticas) o sprint convencional producen mejoras pequeñas-

moderadas en aceleración, salto y COD (cambio de dirección), con ventajas puntuales del sprint resistido para el 5 m y el salto horizontal (Moya et al., 2020).

Métodos de evaluación de la fuerza explosiva en el tren superior

Para Abdioğlu et al. (2024), en el tenis existen varios métodos para evaluar la fuerza explosiva en el tren superior, la prueba de lanzamiento de la pelota medicinal ha demostrado una alta correlación con la velocidad de servicio y la potencia del tronco, siendo una herramienta fiable para este fin. Además, existe otras variables como OMBT, que, para Fernández et al. (2020), que se encuentran entre los componentes físicos más importantes relacionados con el rendimiento en el tenis en jugadores adolescentes. De la misma forma, Bilich et al. (2024), indican que el lanzamiento de peso con balón medicinal (MBTSP)- (Lanzamiento de balón medicinal, lanzamiento de peso) ($r = 0,75$), el lanzamiento de balón medicinal por encima de la cabeza (OMBT) (Lanzamiento de balón medicinal por encima de la cabeza) ($r = 0,70$) y la fuerza de agarre (GS) (Fuerza de agarre) ($r = 0,71$) mostraron una correlación notable con la velocidad de servicio ($p < 0,05$).

Tabla 1. Métodos de evaluación

Autor	Método	Metodología	Link
Federación Internacional de Tenis (ITF, 2019).	Overhead medicine ball throw test	El mejor de tres tiros	https://surl.li/uxyaey
Bilić, Z., Martić, P., Barbaros, P., Sinković, E, y Novak, D. (2024).	Medicine ball throw-shot put	El mejor de dos tiros	https://surl.lt/ibecty

Fuente: elaboración propia.

Nota. Datos tomados de la "ITF" y la revista SPORTS.

Metodología

El diseño de esta investigación es de tipo no experimental, con un alcance descriptivo, se fundamenta en el paradigma positivista con un enfoque cuantitativo, en la recolección de datos numéricos, obtenidos a través de la aplicación del test lanzamiento de la pelota medicinal (MBT) de lanzamiento a una mano y dos manos por sobre la cabeza, esta información se debe organizar y analizar estadísticamente; además, este estudio fue de corte transversal, pues las mediciones se desarrolló en un solo momento. se desarrolló con el propósito de analizar el nivel de la fuerza explosiva del tren superior en el tenis, en deportistas de competencia según el sexo.

Población y muestra

El estudio se desarrolló con una población de 40 tenistas (Mujeres = 15 y Hombres = 25, con una edad $M=13.94$) de tenistas de competencia en un prestigioso club en la ciudad de Quito. Se trabajó con la totalidad de deportistas (Mujeres= 37.5 % y Hombres=62.5 %) seleccionados a través

de un muestreo no probabilístico por conveniencia, a ellos previo consentimiento informado se les aplicó como principal instrumento el test de lanzamiento de la pelota medicinal (MBT).

Criterios de inclusión:

- Estudiantes matriculados legalmente en la escuela de tenis.
- Estudiantes que asisten sistemáticamente a la escuela de tenis.
- Estudiantes que deseen voluntariamente participar.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes que no cumplan los criterios de inclusión
- Estudiantes que presenten dificultades físicas que impidan realizar el test físico de forma autónoma.

Para el desarrollo y recopilación de la información en el presente estudio se emplearon entre los principales métodos, técnicas e instrumentos los siguientes:

Revisión bibliográfica: aplicado para el estudio de los fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la fuerza explosiva del tren superior en tenistas de competición se investigó de fuentes confiables que se encuentran publicadas de forma física y digital, para ello se analizaron 25 artículos científicos comprendidos entre los años 2019 al 2025.

Analítico-sintético: se empleó para la identificación de la situación problemática, la determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la comparación de perfiles de rendimiento por sexo, en el diagnóstico, a partir del procesamiento de instrumentos y en análisis de los resultados obtenidos.

Deductivo: aplicado para el estudio de los principales fundamentos teóricos y metodológicos de la fuerza explosiva del tren superior en comparación de perfiles de rendimiento por sexo que va de lo general a lo particular y singular.

Test (MBT): aplicado a 40 tenistas de competencia de una prestigiosa academia de Quito, con la finalidad de analizar el nivel de fuerza explosiva del tren superior entre tenistas masculinos y femeninos mediante el test lanzamiento de balón medicinal (MBT), ITF (2019), implica una prueba de lanzamiento de balón medicinal por encima de la cabeza, y un lanzamiento de balón medicinal con un brazo. Evalúa la capacidad condicional fuerza explosiva de la parte superior del cuerpo para ejercer el movimiento a alta velocidad. En edades de 12 a 16 años. Utiliza un balón medicinal de 1 kg y una cinta métrica o rueda. Ver test en extenso en el siguiente link: <https://surl.li/gkzups>

Métodos estadístico-matemáticos: aplicados a través de la estadística descriptiva, que incluye el análisis porcentual, las tablas de distribución de frecuencias y las gráficas para el análisis de los datos recopilados a partir de la aplicación de los métodos y las técnicas de carácter empírico.

Resultados

El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el software SPSS Statistics versión 25. Previamente, se evaluó el cumplimiento del supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk, confirmándose que las variables presentaron una distribución normal ($p > 0,05$). En función de estos resultados, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes con el objetivo de comparar los valores obtenidos entre hombres y mujeres en las diferentes pruebas de lanzamiento. Asimismo, se aplicó la homogeneidad de varianzas la cual fue verificada mediante la prueba de Levene, asumiéndose igualdad de varianzas ($p > 0,05$). Finalmente se confirmaron los resultados de la prueba t de Student con un análisis de varianza (ANOVA) de un factor.

La fiabilidad del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, con el fin de analizar la consistencia interna de los ítems que componen la prueba de lanzamiento. Los resultados mostraron un valor de $\alpha = 0,988$ para los tres ítems evaluados (lanzamiento con brazo derecho, brazo izquierdo y lanzamiento a dos manos), lo que indica una excelente fiabilidad. Este resultado evidencia que los ítems de la prueba presentan una alta relación interna y miden de manera sólida el mismo constructo, relacionado con la capacidad de lanzamiento del tren superior

A continuación, en la tabla 2 se presentan los estadísticos descriptivos de las variables analizadas, expresados mediante la media y la desviación estándar, diferenciados por sexo

Tabla 2. Estadística descriptiva

	Estadísticos descriptivos			
	Hombres		Mujeres	
	M	SD	M	SD
Edad	14,04	1,46	13,87	1,51
Experiencia deportiva en años	5,04	1,97	4,47	2,03
Lanzamiento brazo derecho (m)	8,11	1,13	5,34	0,93
Lanzamiento brazo izquierdo (m)	7,07	1,21	4,92	1,05
Lanzamiento a 2 manos por sobre la cabeza (m)	7,62	1,15	4,99	0,989

Fuente: elaboración propia.

Nota: M = Media, Ds = Desviación estándar, m = metros.

Los estadísticos descriptivos muestran que tanto hombres como mujeres presentan edades y experiencia deportiva similares. No obstante, en las pruebas de lanzamiento se observaron mayores valores promedio en los hombres respecto a las mujeres. En el lanzamiento con el brazo derecho, los hombres alcanzaron una media de $8,11 \pm 1,13$ m frente a $5,34 \pm 0,93$ m en las mujeres; en el lanzamiento con el brazo izquierdo, $7,07 \pm 1,21$ m frente a $4,92 \pm 1,05$ m; y en el lanzamiento

a dos manos, $7,62 \pm 1,15$ m frente a $4,99 \pm 0,99$ m, es decir, el sexo influye significativamente en la fuerza del tren superior en este grupo etario.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la prueba t de Student para muestras independientes, utilizada para comparar las variables del estudio entre hombres y mujeres, además de la verificación de la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene.

Tabla 3. Prueba T para igualdad de medias

		Prueba de muestras independientes							
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias			
		F	Sig.	t	gl	Sig.	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	
Lanzamiento brazo derecho (m)	Se asumen varianzas iguales	1,878	0,179	7,997	38	,000	2,77	0,35	
Lanzamiento brazo izquierdo (m)	Se asumen varianzas iguales	0,509	0,48	5,697	38	,000	2,15	0,38	
Lanzamiento a 2 manos por sobre la cabeza (m)	Se asumen varianzas iguales	0,567	0,456	7,378	38	,000	2,63	0,36	

Fuente: elaboración propia.

Nota: F = F de Fisher, Sig. = Valor de significancia, t = t de student, m = metros.

Tras comprobar la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene ($p > 0,05$), se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en el lanzamiento con la mano derecha ($t(38) = 7,997$; $p < 0,001$), mano izquierda ($t(38) = 5,697$; $p < 0,001$) y lanzamiento a dos manos ($t(38) = 7,378$; $p < 0,001$). Además, en el lanzamiento con el brazo derecho, los hombres superaron a las mujeres en 2,77 m en promedio. De manera similar, se observó una diferencia de 2,15 m en el lanzamiento con el brazo izquierdo y de 2,63 m en el lanzamiento a dos manos por sobre la cabeza. Estas diferencias, además de ser estadísticamente significativas, presentan una magnitud relevante desde el punto de vista del rendimiento motor de los deportistas.

Finalmente, en la Tabla 4 se presentan los resultados del análisis de varianza (ANOVA) de un factor, utilizado como análisis complementario para contrastar las diferencias entre hombres y mujeres en las pruebas de lanzamiento.

Tabla 4. Análisis de varianzas (ANOVA)

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Lanzamiento brazo derecho (m)	Entre grupos	71,989	1	71,989	63,955	,000
	Dentro de grupos	42,774	38	1,13		
	Total	114,762	39			
Lanzamiento brazo izquierdo (m)	Entre grupos	43,196	1	43,196	32,454	,000
	Dentro de grupos	50,578	38	1,33		
	Total	93,775	39			
Lanzamiento a 2 manos por sobre la cabeza (m)	Entre grupos	64,839	1	64,839	54,441	,000
	Dentro de grupos	45,258	38	1,19		
	Total	110,097	39			

Fuente: elaboración propia.

Nota: gl = Grados de libertad, F = F de Fisher, Sig. = Valor de significancia, m = metros.

El análisis de varianza evidencia que una proporción considerable de la variabilidad total en el rendimiento de los lanzamientos se explica por el factor sexo, mientras que la variabilidad intra-grupo es relativamente menor. En el lanzamiento con el brazo derecho, la suma de cuadrados entre grupos (71,989) supera ampliamente a la variabilidad dentro de los grupos (42,774), lo que se refleja en un valor F elevado ($F = 63,955$; $p < 0,001$). Este resultado indica una diferenciación clara del rendimiento entre hombres y mujeres.

De manera similar, en el lanzamiento con el brazo izquierdo y en el lanzamiento a dos manos, los valores de F (32,454 y 54,441, respectivamente) muestran que las diferencias entre grupos son consistentes y sistemáticas, no atribuibles al azar. La menor media cuadrática dentro de los grupos sugiere además una homogeneidad del rendimiento al interior de cada sexo, lo que refuerza la solidez de los resultados.

En conjunto, los hallazgos del ANOVA confirman que el sexo es un factor determinante en el desempeño de las pruebas de lanzamiento, explicando una parte sustancial de la variación observada y respaldando la relevancia práctica de las diferencias encontradas.

Discusión

La fuerza explosiva del tren superior es una capacidad física determinante en el tenis competitivo, especialmente por su relación directa con la velocidad del servicio y la potencia de los golpes que pueden incidir en el éxito en los puntos y el rendimiento general de jugador (Colomar et al., 2024). En este sentido, autores como Luna et al. (2021) y Rojas et al. (2024), mencionan que las características físicas del tren superior, como la fuerza muscular y la potencia de lanzamiento influyen significativamente en el rendimiento de los deportistas, pues estos se ven relacionados directamente con el sexo del jugador.

Un estudio reciente de Fernández et al. (2019), realizado en España, evaluó el perfil funcional del hombro de 128 tenistas jóvenes (68 hombres y 60 mujeres) con edades entre 13 y 15 años, a través del test de lanzamiento de balón medicinal. Los resultados mostraron que tanto la fuerza del hombro como la fuerza expresada en lanzamientos con balón medicinal incrementan con la edad en tenistas jóvenes y se relaciona con la velocidad de servicio. Sin embargo, identificaron diferencias significativas entre sexos, donde los jugadores masculinos de 15 años presentaron mayor fuerza absoluta y distancias de lanzamiento ($1.51 \leq dg \leq 1.98$) que sus pares femeninos ($0.92 \leq dg \leq 1.35$; $p < 0.05$). Asimismo, estudios adicionales como los de Valenzuela et al. (2025), realizados en Chile, también confirman diferencias significativas entre hombres y mujeres en los tres tipos de lanzamientos, pues al evaluar a 13 sujetos (8 hombres y 5 mujeres) entre 15 y 17 años se identificó que tras la implementación de un programa de fuerza para el tren superior, los hombres obtuvieron mejores resultados que las mujeres antes como después de la intervención, es decir, independientemente de la intervención, los varones mantienen un rendimiento superior sobre las mujeres en los tres lanzamientos (izquierdo = 1,19 m; derecho = 5,51 m; dos manos = 5,91 m). Estos resultados concuerdan con nuestro estudio, pues mediante la prueba t para igualdad medias, se encontró que las diferencias de medidas entre hombre y mujeres fueron significativas en los tres lanzamientos (derecho = 2,77 m; izquierdo = 2,15 m; dos manos = 2,63 m). Estos resultados sugieren que la fuerza explosiva del tren superior tiende a ser mayores en varones adolescentes que en mujeres de similar nivel competitivo.

Por otro lado, López et al. (2024), mediante un estudio realizado en México con una muestra de 33 atletas (16 mujeres y 17 hombres), señalan que las diferencias observadas entre hombres y mujeres en la fuerza del tren superior se asocia principalmente al proceso de maduración biológica. Sus hallazgos evidencian lanzamientos más potentes en atletas de sexo masculino y de mayor edad. En este sentido, las medias obtenidas por la rama femenina fueron de 4,97 m en la categoría sub 14 y de 5,13 m en la sub 16, mientras que los hombres presentaron valores notablemente superiores, con 5,62 m en la categoría sub 14 y 7,38 m en la sub 16, lo que refleja una diferencia significativa entre ambos sexos conforme avanza la edad. En concordancia parcial con estos hallazgos, el presente estudio también identificó mediante el análisis de varianzas (ANOVA) diferencias estadísticamente significativas en la fuerza del tren superior entre hombres y mujeres ($p < 0,001$). No obstante, dichas diferencias no se atribuyen exclusivamente a la maduración biológica, sino que se considera que podrían estar influenciadas por otros factores relevantes, tales como el volumen e intensidad del entrenamiento deportivo, la experiencia previa del deportista y las características específicas del proceso formativo. En este sentido, los resultados abren la posibilidad de futuras investigaciones que permitan analizar de manera más profunda la interacción de estas variables en el desarrollo de la fuerza del tren superior.

Rojas et al. (2024), por su parte menciona que es importante resaltar que, aunque la literatura destaca diferencias físicas entre sexos, también evidencia que variables antropométricas y biomecánicas como la estatura, la longitud de las palancas corporales y la composición corporal interactúan con la fuerza muscular para influir en la performance del saque y otros gestos técnicos. En este sentido, la fuerza explosiva del tren superior no actúa de forma aislada, sino que se integra

con factores técnicos y biomecánicos propios del gesto competitivo, determinando el rendimiento deportivo (Escudero et al., 2023).

De ahí que, Colomar et al. (2024), refuerzan la existencia de diferencias significativas entre hombres y mujeres en variables físicas determinantes del rendimiento en tenis, particularmente en aquellas relacionadas con la producción de fuerza y potencia del tren superior. Los autores reportan mayores valores en los tenistas masculinos tanto en la velocidad de servicio como en indicadores de la curva fuerza-tiempo, como la tasa máxima de desarrollo de fuerza y el impulso, mientras que en las mujeres el rendimiento parece estar condicionado por una interacción más amplia de factores, incluyendo variables antropométricas y niveles de fuerza acumulada en distintos intervalos temporales. Estos resultados son consistentes con los encontrados en el presente estudio, donde se observaron diferencias significativas en la fuerza del tren superior entre ambos sexos; sin embargo, más que atribuir dichas diferencias exclusivamente a factores biológicos o madurativos, los hallazgos sugieren la necesidad de una interpretación multifactorial que considere aspectos como el entrenamiento específico, la experiencia deportiva y las adaptaciones neuromusculares propias de cada sexo. Por lo tanto, las diferencias observadas deben interpretarse desde una perspectiva multifactorial, que considere el entrenamiento específico, la experiencia deportiva, las adaptaciones neuromusculares y la eficiencia técnica, lo que refuerza la necesidad de diseñar programas de entrenamiento individualizados y diferenciados según las características funcionales de cada sexo.

Finalmente, los resultados del presente estudio, en concordancia con la evidencia científica reciente, confirman la existencia de diferencias significativas en la fuerza del tren superior entre hombres y mujeres en el tenis de competición. No obstante, dichos hallazgos deben interpretarse desde una perspectiva integral, en la que el rendimiento deportivo no depende exclusivamente de la fuerza explosiva, sino de la interacción compleja entre factores biológicos, antropométricos, biomecánicos, técnicos y contextuales. Esta visión multifactorial permite comprender con mayor profundidad las diferencias de rendimiento observadas y resalta la importancia de considerar variables como el entrenamiento específico, la experiencia deportiva y la eficiencia del gesto técnico. En consecuencia, los resultados obtenidos aportan evidencia relevante para el diseño de programas de entrenamiento más individualizados y adaptados a las características funcionales de los deportistas, al tiempo que abren nuevas líneas de investigación orientadas a profundizar en los mecanismos que explican el desarrollo de la fuerza y su influencia en el rendimiento en el tenis según el sexo.

Conclusiones

En esta investigación se analizó la fuerza explosiva del tren superior en tenistas de competición en función del sexo, mediante el test de lanzamiento de balón medicinal (MBT) en un Club de la ciudad de Quito. Siguiendo un diseño cuantitativo, descriptivo-comparativo, y transversal, los resultados ofrecen evidencias de diferenciación consistente y estadísticamente significativas de

los rendimientos de los lanzamientos en función de sexo, lo que permite establecer perfiles de rendimiento diferenciados que son determinantes y fundamentales para el control biomotriz.

La principal aportación del presente estudio está en que dichos perfiles guían la toma de decisiones pedagógicas y técnicas con mayor especificidad. La aplicabilidad de ello es trasladada a la planificación de la fuerza y potencia que puede ser ajustada con precisión en términos de objetivos y cargas, favoreciendo un monitoreo sistemático que contemple las fases sensibles y las capacidades funcionales en las etapas de formación.

Sin embargo, el desempeño en los lanzamientos horizontales puede estar; en parte, condicionado por variables correlacionadas como la técnica, la maduración biológica o la experiencia previa de entrenamiento. Al igual que un muestreo por conveniencia y el diseño transversal del presente estudio pueden restringir la posibilidad de generalizar los resultados al colectivo de tenistas en general y de generar interpretaciones causales de los mismos. Por lo tanto, para las futuras investigaciones se aconseja aumentar la muestra poblacional, incluir también criterios antropométricos de maduración.

Referencias

- Abdioğlu, M., Mor, H., & Mor, A. (2024). Pruebas de campo y de cancha utilizadas para determinar el rendimiento físico en tenis. *Revista Internacional de Ciencias de la Salud, Deportes y Discapacidades*, 7(1). <https://doi.org/10.33438/ijdshts.1315076>
- Aricapa, J., Morales, J., Cano, E., Muller, M., & Celis, J. (2024). Potencia y agilidad en jóvenes tenistas y futbolistas. *Cuerpo Cultura y Movimiento*, 14(1). <https://doi.org/10.15332/2422474x.9709>
- Bilić, Z., Martić, P., Barbaros, P., Sinković, F., & Novak, D. (2024). La aptitud neuromuscular se asocia con la velocidad del saque en tenistas jóvenes. *Deportes*, 12. <https://doi.org/10.3390/sports12040097>
- Colomar, J., Corbi, F., & Baiget, E. (2024). Diferencias por razón de sexo en los determinantes físicos de la velocidad de servicio de tenistas jóvenes de alto rendimiento. *Apunts Educación Física y Deportes*, (157), 58-67. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/3\).157.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/3).157.07)
- Deng, N., Soh, K., Huang, D., Abdullah, B., Luo, S., & Rattanakoses, W. (2022). Effects of plyometric training on skill and physical performance in healthy tennis players: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1024418>
- Dobos, K., Novak, D., & Barbaros, P. (2021). Neuromuscular fitness is associated with success in sport for elite female, but not male tennis players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph18126512>
- Escudero, A., Parraca, J., Martínez, B., Muñoz, D., Sánchez, A., García, J., & Ibáñez, S. (2023). Análisis de los éxitos finalistas del pádel profesional. *E-Balonmano Com: Revista Ciencias del Deporte*, 19(2). <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.117>
- Federación Internacional de Tenis. (2019). *Guía de evaluación física aplicada específicamente al tenis. Fitness testing.*

- Fernández, J., Canós, J., Martínez, R., Corbi, F., & Baiget, E. (2023). Effects of different maturity status on change of direction performance of youth tennis players. *Biology of Sport*, *40*(3), 867-876. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.121324>
- Fernández, J., García, V., Ruano, F., Teixeira, A., Nakamura, F., Granacher, U., & Rivas, D. (2020). Efecto de un calentamiento neuromuscular vs. dinámico en el rendimiento físico de tenistas jóvenes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, *34*(10). <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003703>
- Fernández, J., Yuzo, F., Moreno, V., López, A., del Coso, J., Gallo, C., Barbado, D., Ruiz, I., & Sanz, D. (2019). Diferencias en el rendimiento de la parte superior del cuerpo relacionadas con la edad y el sexo en jóvenes tenistas competitivos. *PLoS One*, *14*(9).
- Fett, J., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2020). Impact of physical performance and anthropometric characteristics on serve velocity in elite junior tennis players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *34*(1), 192-202. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002641>
- Gallardo, M., Fuente, F., Moreno, A., & Páez, L. (2023). Exigencias fisiológicas de los deportes de raqueta: una revisión sistemática. *Frontiers in Psychology*, *14*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1149295>
- González, D., Varela, S., Diz, J., López, D., & Ayán, C. (2025). Fiabilidad y validez de la prueba de lanzamiento de pelota medicinal en niños y adolescentes: una revisión sistemática y metaanálisis. *Kinesiología*, *57*(1), 122-135. <https://doi.org/10.26582/k.57.1.11>
- Johansson, F., Asker, M., Malmberg, A., Fernández, J., Warnqvist, A., & Cools, A. (2022). Eccentric and isometric shoulder rotation strength and range of motion: Normative values for adolescent competitive tennis players. *Frontiers in Sports and Active Living*, *4*. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.798255>
- López, R., Lagunes, J., Ochoa, F., Carranza, L., Navarro, R., & Ramírez, R. (2024). Relación de la antropometría y rendimiento físico con la maduración biológica en tenistas juveniles de élite. *Sportis: Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, *10*(3), 417-436. <https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.3.10542>
- Luna, P., Matus, C., Faúndez, C., Hernández, C., Flores, C., Alarcón, M., Martínez, C., Paredes, M., & Vargas, R. (2025). Velocidad de golpes según indicadores antropométricos, tejido graso y fuerza muscular en mujeres jóvenes tenistas. *Retos*, *67*, 851-861. <https://doi.org/10.47197/retos.v67.112984>
- Moya, M., Nakamura, F., Teixeira, A., Granacher, U., Santos, F., Sanz, D., & Fernández, J. (2020). Effects of resisted vs. conventional sprint training on physical fitness in young elite tennis players. *Journal of Human Kinetics*, *73*, 181-192. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0142>
- Parpa, K., Michaelides, M., Petrov, D., Kyrillou, C., & Paludo, A. (2022). Relationship between physical performance, anthropometric measurements and stroke velocity in youth tennis players. *Sports*, *11*(1). <https://doi.org/10.3390/sports11010007>
- Pedrero, P., Vidal, R., Urra, C., Valdes, S., Jorquera, B., Castelli, de C., Cossio, M., & Gómez, R. (2025). Entrenamiento con balón medicinal para mejorar la fuerza muscular de las extremidades superiores en adolescentes de 15 a 17 años. *Sportis: Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, *11*(4), 1-18. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11915>

- Rojas, D., Pino, J., Gómez, C., Ugalde, A., Trejos, J., Sánchez, B., Gutiérrez, J., & Gutiérrez, R. (2024). Indicadores de carga externa e interna según el sexo durante un torneo congestionado juvenil de balonmano costarricense. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 22(1). <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v22i1.53767>
- Sánchez, A., Torres, G., Fernández, J., Sanz, D., & Martínez, R. (2021). Fitness testing in tennis: Influence of anthropometric variables, physical performance and functional tests on serve velocity. *PLOS ONE*, 16(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259497>
- Terraza, M., & Baiget, E. (2021). Acute and delayed effects of medicine-ball throws and resistance training on ball velocity and accuracy in young competition tennis players. *PLOS ONE*, 16(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260825>
- Wang, J., & Xu, Q. (2025). El entrenamiento pliométrico de miembros superiores en una sola sesión es tan efectivo como dos sesiones para mejorar la fuerza muscular, la potencia y la velocidad de saque en tenistas jóvenes varones: un estudio controlado, aleatorizado y paralelo. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1539739>

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.