



Asociación entre la composición corporal, fuerza explosiva y algunos parámetros de desempeño físico en los jugadores del rugby sevens universitario

Association between body composition, explosive force and some physical performance parameters in university rugby sevens players

Jhonny David Madroñero Navarro¹✉ , Juan Camilo Castellar García¹✉ , Sebastián Gutiérrez Muñoz¹✉ , Diego Camilo García-Chaves¹*✉ , Luisa Fernanda Corredor-Serrano¹✉

¹ Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Colombia.

RESUMEN

La composición corporal ha sido asociada al desempeño físico en los deportes de cooperación y oposición como el rugby sevens, el cual se expresa por medio de las capacidades físicas. Objetivo: Determinar la asociación entre la composición corporal, fuerza explosiva (FE) y algunos parámetros de desempeño físico en jugadores de Rugby sevens universitario (edad $22,8 \pm 3,4$ años, peso de $85,2 \pm 12,6$ kg, talla $176,7 \pm 4,8$ cm, masa muscular $41,6 \pm 5,4$ Kg, porcentaje de grasa $17,0 \pm 4,4$ %). Método: Se evaluó la composición corporal por medio del método antropométrico, FE a través de la altura y la potencia del salto squat jump (SJ) y el salto en contramovimiento (CMJ), agilidad con Test de Illinois y velocidad en 30 m lanzados. Resultados: Se hallaron asociaciones entre la masa muscular con la potencia del SJ ($r = 0,76$; $p < 0,01$) y con la potencia del CMJ ($r = 0,73$; $p < 0,03$), de igual forma entre el porcentaje de grasa y la resistencia ($r = 0,90$; $p < 0,00$). Conclusión: hay asociación entre la masa muscular y la FE, como también del porcentaje de grasa con la agilidad y resistencia en los jugadores de Rugby sevens de nivel universitario.

Palabras clave: Desempeño físico; Fuerza; Resistencia; Agilidad.

ABSTRACT

Body composition has been associated with physical performance in cooperation and opposition sports such as rugby sevens, which is expressed through physical abilities. Objective: Determine the association between body composition, explosive strength (FE) and some parameters of physical performance in university Rugby sevens players (age $22,8 \pm 3,4$, weight $85,2 \pm 12,6$ kg, height $176,7 \pm 4,8$ cm, muscle mass $41,6 \pm 5,4$ kg, fat percentage $17,0 \pm 4,4$ %). Methods: Body composition was evaluated by means of the anthropometric method (FE), through the height and power of the squat jump (SJ), the countermovement jump (CMJ), agility with the Illinois Test and speed in 30 m thrown. Results: Associations were found between muscle mass with SJ power ($r = 0,76$; $p < 0,01$) and with CMJ power ($r = 0,73$; $p < 0,03$), in the same way between the percentage of fat and endurance ($r = 0,76$;

$p < 0,01$). Conclusion: There is an association between muscle mass and FE, as well as the percentage of fat with agility and resistance in Rugby sevens players at university level.

Keyword: Physical performance; Force; Endurance; Agility.

INTRODUCCIÓN

El rugby sevens es un deporte de conjunto, el cual es muy popular en competiciones tales como los Juegos Olímpicos, Copa del Mundo de Rugby 7, la Serie Mundial de Rugby 7, sin embargo, también se presenta a nivel universitario en muchos países. Este deporte se juega con un reglamento similar y una cancha de las mismas dimensiones que el Rugby Unión, practicado en un campo abierto de 100 m de largo x 70 m de ancho, con verticales formando una "hache" (H). Se disputa entre dos equipos, en dos tiempos de 7 min cada uno, por lo tanto, la cantidad de jugadores por equipo y el tiempo de juego modifican considerablemente las condiciones (Ross *et al.*, 2015), de ahí que el adecuado desarrollo de las capacidades físicas es un requisito en la búsqueda del óptimo desempeño deportivo en el rugby en todos los niveles.

En cuanto a la composición corporal y el desempeño físico en los deportes de cooperación y oposición tales como el rugby, estudios previos han relacionado variables antropométricas como el peso, talla, masa muscular y porcentaje de grasa con la fuerza, velocidad, resistencia y agilidad (Corredor-Serrano *et al.*, 2022; Fernández-Corte *et al.*, 2021; García-Chaves *et al.*, 2021; 2023), por lo tanto, la medición de variables antropométricas en deportistas ofrece información adicional sobre sus características corporales, su estado de forma y los efectos que tiene el entrenamiento sobre estos (Salas-Morillas *et al.*, 2022), concluyendo que la optimización de la composición corporal es un factor importante para poder aumentar el rendimiento deportivo (Marín *et al.*, 2020), lo que puede definir su capacidad para hacer frente a las exigencias de su deporte (Agar-Newman *et al.*, 2017).

De igual manera, se debe afirmar que el rugby sevens es un deporte que demanda el desarrollo de capacidades físicas como la fuerza explosiva (FE), la resistencia, la aceleración y la agilidad, las cuales pueden ser reflejadas en las acciones propias del juego (Martins *et al.*, 2018) como controlar la po-

*Autor para correspondencia: Diego Camilo García Chaves
 correo-e: diego.garcia@endeporte.edu.co

Recibido: 18 de junio de 2022

Aceptado: 14 de septiembre de 2023

Publicado: 24 de octubre de 2023

sesión del balón (Duthie *et al.*, 2003), al igual que con la capacidad de recuperación entre la ejecución de esfuerzos de alta intensidad con corta duración y larga duración. Adicionalmente como lo indica Rodríguez-Baena & Gálvez-González (2021) la velocidad y la aceleración son requisitos esenciales en este deporte, ya que a menudo se requiere que los jugadores aceleren para tomar una posición cercana o correr una distancia extensa, siendo una capacidad de fácil observación en acciones de ataque o defensa donde se requieren breves aceleraciones, cambios de dirección y carreras de velocidad de variada duración.

La FE es el resultado de la relación entre fuerza aplicada y el tiempo necesario para realizar una acción (Jiménez-Reyes *et al.*, 2011) y como lo afirma Argus *et al.* (2012), altos niveles de fuerza y potencia son determinantes en el desempeño en deportes con frecuente contacto como el rugby sevens, donde se presentan colisiones entre deportistas por medio de las acciones específicas, lo cual demanda fuerza en acciones como el ruck, tackle, scrumstack o por medio de impactos portando el balón. Por lo tanto, la FE es fundamental para el desempeño competitivo, especialmente en acciones deportivas donde la potencia y la velocidad del movimiento están presentes (Naclerio *et al.*, 2004).

Por otra parte, a medida que el deporte universitario va adquiriendo un mayor nivel competitivo en los países que integran suramérica, se convierte en una necesidad realizar evaluaciones e investigaciones regulares que aporten información de diferentes componentes del proceso de entrenamiento, como las características antropométricas y la condición física, en la búsqueda de logros deportivos, siendo la base para el desarrollo deportivo de cada modalidad con miras a diferentes niveles y categorías.

Al poder establecer y analizar la relación que puede darse entre la composición corporal, la fuerza explosiva y algunos parámetros de desempeño físico, se obtiene información que permite comprender cómo se comportan dichas variables con relación a las demás y la manera en la que el desempeño de los deportistas durante el juego se ve influenciado por estas. De esta forma, el objetivo de esta investigación fue determinar la asociación entre la composición corporal, la fuerza explosiva y algunos parámetros de desempeño físico en los jugadores de Rugby sevens de nivel universitario.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de esta investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y una dimensión transversal.

Participantes

Fueron evaluados 16 jugadores de rugby sevens de nivel universitario rama masculina (edad $22,8 \pm 3,4$ años, peso de $85,2 \pm 12,6$ kg, talla $176,7 \pm 4,8$ cm), seleccionados a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, los cuales hacen parte del equipo de rugby sevens de la Institución

Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Colombia. Los participantes no debían presentar lesiones en miembros inferiores en los últimos seis meses a la realización de las pruebas y estar activos en el proceso de entrenamiento. Todos previamente fueron informados del objetivo, procedimientos, riesgos y beneficios de la investigación y aprobaron voluntariamente su inclusión firmando un consentimiento informado. El estudio en sus procedimientos garantizó la protección de los sujetos según lo dispuesto en la Declaración de Helsinki actualizada en 2013 en Fortaleza Brasil y lo dispuesto en la normatividad colombiana (Resolución No 008430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social sobre investigación en salud y la Ley 1581 de 2012, sobre protección de datos personales), todo lo anterior fue aprobado por el Comité de ética de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Cali-Colombia bajo el acta 017 del 22 de marzo de 2022.

Procedimiento

Los participantes fueron sometidos a la evaluación de la composición corporal y a las pruebas de desempeño físico para la fuerza explosiva, agilidad, resistencia y velocidad. Dichas pruebas se tomaron previo al entrenamiento habitual, sin haber realizado ningún tipo de actividad física que pudiera generar fatiga y sudoración en los deportistas. Se determinó la composición corporal siguiendo todos los protocolos de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) por medio de un evaluador certificado nivel II, teniendo en cuenta que un medidor acreditado ISAK de nivel II cuenta con un error técnico de medición (ETM) intraobservador de 5,0 % para pliegues y el 1,0 % para parámetros y diámetros (Stewart *et al.*, 2011). Se registraron las siguientes medidas: Talla, peso, ocho pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, bicipital, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo, pierna), siete perímetros corporales (brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera, antebrazo, muslo medio y pierna) y tres diámetros óseos (húmero, fémur y biestiloideo).

La composición corporal se estableció por medio del cálculo de la masa muscular utilizando la fórmula de Lee *et al.* (2000), la masa ósea con la fórmula de Rocha (1975) y el porcentaje de grasa con fórmula de Faulkner. (1958), atendiendo las orientaciones del Consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (Alvero *et al.*, 2009).

Para la determinación de la fuerza explosiva se utilizó el sensor fotoeléctrico "Wheeler Jump" de marca Wheeler Tecnología (Colombia), el cual es un sistema inalámbrico, portátil y ligero que permite evaluar el salto vertical estimando la altura durante el tiempo de vuelo (Patiño-Palma *et al.*, 2022). En el cual se ejecutaron 2 saltos, uno de ellos el SJ para determinar la altura y potencia del salto vertical, durante la ejecución se indicó a los participantes que apoyaran las manos en las caderas, los pies separados de manera que pudieran adoptar una posición de rodillas flexionadas (aproximadamente 90°) durante 5 s y luego hicieran un salto vertical de esfuerzo máximo. También se ejecutó el salto CMJ,

registrando la altura y potencia alcanzada del salto vertical, se indicó al participante que apoyaran las manos en las caderas, los pies separados al ancho de los hombros, los participantes iniciaban en posición erguida y realizaban un movimiento hacia abajo y seguido un salto vertical de esfuerzo máximo. Se completaron 3 intentos de cada salto con un minuto de recuperación entre intentos (Moran *et al.*, 2017), registrando el de mejor desempeño.

En el caso de la evaluación de la agilidad, se utilizó el test de Illinois, el cual se realizó en un terreno plano y rectangular de diez por cinco (10x5) m, con un cono en cada extremo, dicho rectángulo se dividió en dos mitades iguales de forma vertical, mediante una recta de cuatro conos con tres comas tres (3,3) m de separación entre los mismos (Figura 1). El deportista debía ubicarse en posición de plancha boca abajo, con sus dos manos a la altura de los hombros en el punto de partida cono "A", a la señal de salida, debía colocarse de pie e iniciar su desplazamiento a máxima velocidad hacia el cono "B" y rodearlo para dirigirse a la parte inferior de la recta de 4 conos rodeándolos de ida y vuelta, luego dirigirse al cono "C" y rodearlo, para finalizar desplazándose en línea recta al cono "D", por lo cual se exige su ejecución en el menor tiempo posible, para dar cuenta de sus niveles de agilidad, registrándose el promedio de tiempo de dos intentos (García-Chaves *et al.*, 2021). Seguido a esto se llevó a cabo el test de 30 m con salida lanzada para la evaluación de la velocidad, se utilizó un terreno plano y recto de 50 m. Los cronometristas se ubicaron a 10 y 40 m de la línea de salida. Inicialmente, el participante se colocó en posición de salida alta, detrás de una línea situada a 10 m del registro inicial. A la señal, el ejecutante comenzó a correr lo más rápido posible con el objetivo de alcanzar la máxima velocidad al comenzar los 30 m. Se registró el tiempo promedio de dos intentos realizados para disminuir el error de medición humano (Martínez, 2015).

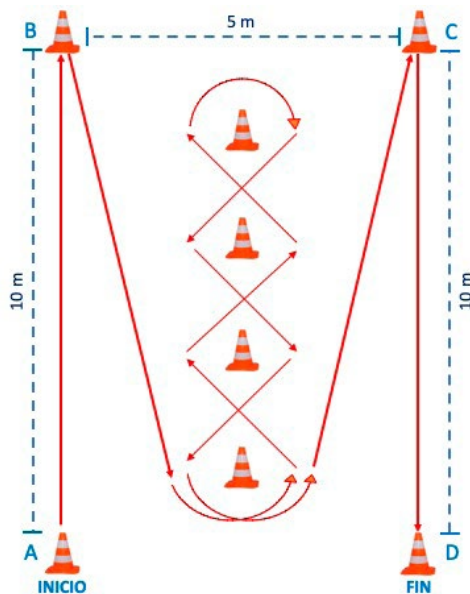


Figura 1. Test de Illinois.
Figure 1. Illinois test.

Finalmente, para evaluar la capacidad de realizar esfuerzos repetidos de alta intensidad, se utilizó el bronco test, realizando la evaluación en una cancha de Rugby de césped natural, en el cual los jugadores realizaron cinco aceleraciones a máxima intensidad a tres marcas ubicadas en distintas distancias. La primera marca se encontraba a 20 m y el jugador debía ir y volver. La segunda marca estaba a los 40 m y el jugador también debe ir y volver hasta el punto cero, por último debían dirigirse a la marca en 60 m y volver hasta la posición de salida. Esto se debía repetir cinco veces en el menor tiempo posible, realizando un solo intento, registrándose el tiempo utilizado para el recorrido en minutos y segundos (Zúñiga-Vergara *et al.*, 2023).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El procesamiento y análisis de datos se realizó en el software SPSS (IBM Corporation, USA) versión 26.0 para Mac. Se comprobó el supuesto de normalidad de los datos con la prueba Shapiro-Wilk y la asociación entre las variables se estableció por medio del coeficiente de correlación de Pearson. Todos los análisis se hicieron con un nivel de significancia $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue determinar la asociación entre la composición corporal, la fuerza explosiva y algunos parámetros de desempeño físico en jugadores de Rugby sevens de nivel universitario, por lo cual es importante mencionar que dicha asociación entre variables ha sido estudiada previamente en deportes de conjunto en diferentes niveles de competencia tales como en el baloncesto (Corredor-Serrano *et al.*, 2022), voleibol (Rodríguez *et al.*, 2020), fútbol (Benítez *et al.*, 2015), rugby unión (Jones *et al.*, 2019), rugby sevens (García-Chaves *et al.*, 2023), fútbol sala (Torrijos *et al.*, 2019). Los cuales suelen presentar continuos cambios de la velocidad y dirección, demandando un alto desempeño respecto a la fuerza, velocidad, resistencia y agilidad (García-Chaves *et al.*, 2021).

Primeramente, se exponen los datos descriptivos de la composición corporal de la población. En la Tabla 1 se presenta la caracterización de la composición corporal de los jugadores de rugby universitario, resaltando que en dichas variables se presenta normalidad estadística.

En relación con la composición corporal de los jugadores de rugby, se debe resaltar que los estudios desarrollados son realizados mayoritariamente en la modalidad del rugby unión, lo que demanda la necesidad de aumentar los estudios en el rugby sevens a nivel internacional, sin embargo, algunos autores (García-Chaves *et al.*, 2023; Loturco *et al.*, 2017; Ross *et al.*, 2015) afirman que las características antropométricas y de composición corporal de los jugadores de rugby sevens son semejantes a los jugadores de la línea (backs) del rugby unión, debido a las demandas físicas y energéticas propias del juego.

En cuanto a las variables relacionadas con la composición corporal como la talla y el peso, Azevedo *et al.* (2018), encontraron valores superiores de talla y peso en jugadores

Tabla 1. Descripción de la composición corporal (n = 16).
Table 1. Description of body composition (n = 16).

	Media (D.E)	IC 95 %		Prueba de normalidad (Sig.)
		Límite inferior	Límite superior	
Peso (kg)	85,18 (12,61)	75,48	94,87	0,770
Talla (cm)	176,67 (4,77)	173,00	180,33	0,913
Masa muscular (kg)	41,63 (5,40)	37,48	45,77	0,945
Masa ósea (kg)	12,41 (0,97)	11,67	13,16	0,958
Grasa corporal (%)	17,02 (4,43)	13,62	20,43	0,966
Sumatoria 4 pliegues (mm)	73,44 (28,95)	51,18	95,69	0,862
Sumatoria 6 pliegues (mm)	101,77 (40,88)	70,35	133,20	0,951
Sumatoria 8 pliegues (mm)	135,22 (55,24)	92,75	177,69	0,924

D.E: Desviación estándar; IC: Intervalo de confianza para la media; Prueba de normalidad: Shapiro-Wilk, p > 0,05.

universitarios brasileños de rugby sevens, al igual que lo hallado por Gayol & Sillero. (2019) con jugadores de la línea (backs) de rugby unión de la división de honor y de la división B de España, como también en el estudio de Solís *et al.* (2021) con los jugadores de las selecciones U18 y U20 de rugby quince de España, sin embargo, se debe tener en cuenta que uno de los factores que podría influir en esto puede ser la diferencia en la modalidad. Por otro lado, estudios realizados por Rodríguez *et al.* (2008) y Suárez-Moreno & Núñez (2011) ejecutados con jugadores élite de rugby en Chile y en España, respectivamente, se hallaron valores similares de talla, respecto al peso, los resultados fueron mayores en ambos estudios al compararse con los resultados de esta investigación. En investigaciones realizadas en Chile (Báez-San Martín *et al.*, 2019), en España (Hernández & Rodríguez, 2020) y en Zimbabue (Van Den Berg *et al.*, 2021) los valores de la talla y peso de la población fueron similares, comparándose con la presente investigación. En Chile el estudio fue llevado a cabo con jugadores de clubes deportivos y equipos universitarios, mientras que en España fue realizado con jugadores amateurs, tan solo en el caso de Zimbabue el estudio se llevó a cabo con deportistas de alto rendimiento deportivo.

Con respecto a la masa muscular, en el estudio realizado por Van Den Berg *et al.* (2021) se presentaron valores semejantes a los de este estudio, debido a la similitud en la modalidad y el nivel competitivo, por otro lado, Hernández & Rodríguez. (2020) hallaron valores inferiores dado que se realizó en la modalidad de rugby 15, pero con población amateur, al igual que lo reportado por Solís *et al.* (2021) quienes hallaron valores inferiores de masa muscular debido posiblemente a que su población era inferior en edad con respecto a este estudio.

En el caso del estudio de Gayol & Sillero. (2019) llevado a cabo en la modalidad de rugby unión se encontraron valores superiores de masa muscular y valores inferiores de porcentaje de grasa, quizás debido a que este estudio se realizó con deportistas de élite de dos categorías, la división de honor y la división de honor B de España, este comporta-

miento correspondería a la diferencia del nivel deportivo de la población. En el caso de Suárez-Moreno & Núñez. (2011) los porcentajes de grasa hallados fueron también inferiores a los resultados obtenidos en la presente investigación, ya que los sujetos de este estudio compiten en la máxima categoría española, y también hacen parte de selecciones nacionales.

También es de gran importancia mencionar que, si bien hay más investigaciones y hallazgos al respecto de la composición corporal, la mayoría de investigaciones difieren las formas de calcular dichas variables, dado la gran cantidad de fórmulas, las cuales difieren de los utilizados en este estudio, de tal manera no es posible hacer una comparación directa para las variables mencionadas con toda la literatura actual, sin embargo, a través de una revisión sistemática (Ross *et al.*, 2013), se afirma que el cálculo del porcentaje de grasa para deportistas de Rugby Sevens en varios estudios se hizo a través de la sumatoria de pliegues y sus respectivas fórmulas asociadas.

En la Tabla 2, se presentan los datos obtenidos en relación con la FE por medio de los valores de desempeño en el SJ y CMJ expresados en altura y potencia, al igual que los resultados de agilidad, velocidad y resistencia expresados en tiempo. En todos los casos, dichas variables presentaron normalidad estadística.

Respecto a la FE, en los estudios relacionados se encuentra que el componente excéntrico medido a través del CMJ es superior que el componente concéntrico medido a través del SJ, por lo cual los estudios refieren que la capacidad excéntrica supera a la concéntrica entre 5 y 10 % a nivel profesional y universitario, concordando con lo hallado en el presente estudio, donde el CMJ es 12 % superior al SJ, lo que corresponde directamente a las características del rugby sevens, donde se presentan acciones de alta intensidad, con frecuentes cambios de ritmo, tales como aceleraciones y desaceleraciones con variados cambios de dirección por frecuentes acciones de contacto o evasión (Jones *et al.*, 2017).

En cuanto a los valores calculados de fuerza explosiva, Fernández *et al.* (2020) encontró en deportistas profesionales de la selección de rugby sevens de Chile, valores de potencia

Tabla 2. Características de FE y desempeño físico (n = 16).
Table 2. Characteristics of FE and physical performance (n = 16).

	Media (D.E)	IC 95 %		Prueba de normalidad (Sig.)
		Límite inferior	Límite superior	
Altura SJ (cm)	32,57 (5,74)	28,16	36,98	0,802
Potencia SJ (watts)	2746,56 (459,38)	2393,45	3099,67	0,960
Altura CMJ (cm)	37,15 (7,60)	31,31	42,99	0,848
Potencia CMJ (watts)	3144,97 (649,82)	2645,47	3644,47	0,958
Illinois (seg)	18,03 (0,69)	17,50	18,56	0,949
30 m (seg)	3,91 (0,29)	3,69	4,13	0,890
Bronco (min)	5,65 (0,76)	5,07	6,23	0,929

D.E: Desviación estándar; IC: Intervalo de confianza para la media; Prueba de normalidad: Shapiro-Wilk, p > 0,05.

superiores a los encontrados en esta investigación al realizar el test de CMJ, comportamiento que es similar a lo encontrado por Loturco *et al.* (2017) el cual evidencia datos de CMJ y SJ en jugadores de rugby profesional participantes del ciclo olímpico de Río 2016, dichos valores superiores pueden darse debido a las diferencias en el nivel de entrenamiento y competencia de las poblaciones, ya que las mencionadas poblaciones de comparación son de selecciones nacionales de sus países respectivamente y no de nivel universitario como el de este estudio. Por otro lado, Rodríguez *et al.* (2008), en su evaluación a jugadores de rugby chilenos, obtuvieron valores de altura en el CMJ cercanos a los expuestos por la población del presente estudio, al igual que lo hallado por Azevedo *et al.* (2018) evaluando a deportistas de rugby de Lavras, Brasil, esto debido a la equivalencia presentada en variables como edad, peso, talla y nivel competitivo.

En cuanto al desempeño físico referente a la agilidad evaluada por medio del test de Illinois, Müller *et al.* (2018), al valorar la aptitud física de jugadores aficionados de clubes de la región de Rio Grande del Sur en Brasil de la modalidad de rugby unión, encontraron valores similares a la población analizada en el presente estudio, lo anterior puede deberse al semejante rango de edad entre las dos muestras utilizadas. De la misma forma, Spamer & De la Port (2006) al evaluar capacidades física y antropométricamente a deportistas elite de rugby seven U16 y U18 de Sudáfrica, obtuvieron datos superiores en dicha prueba a comparación de los obtenidos en este estudio, lo anterior podría haberse dado por factores tales como la edad, la preparación deportiva, factores socio-demográficos, y diferencias antropométricas presentadas por los estudios en cuestión.

Con relación a la resistencia evaluada por medio del test de bronco, Baki *et al.* (2022) al evaluar jugadores de la selección de rugby union de Malasia, encontraron un comportamiento similar respecto a la población de este estudio, siendo de modalidades diferentes del rugby; sin embargo, se debe resaltar que la población del presente estudio es de ni-

vel universitario y la del estudio anteriormente mencionado es el seleccionado de Malasia en esta modalidad. En contraste a lo anterior (Deuchrass *et al.*, 2019), en su estudio obtuvieron como resultado en la misma prueba mejores resultados en la misma prueba, dicha superioridad podría deberse a que la población evaluada eran deportistas de alto rendimiento de un país con amplia tradición y desarrollo del rugby, como lo es nueva zelanda. Respecto a la velocidad de aceleración evaluada mediante el test de 30 m lanzados (García-Chaves *et al.*, 2023) evaluaron jugadores de rugby sevens elite mayores en colombia reportaron un comportamiento similar a las del presente estudio, quizás por la similitud en los rangos de edad, así como por el desarrollo homogéneo de dicha modalidad y su masificación en los últimos años en este país.

La Tabla 3 presenta las correlaciones que se presentaron entre las variables de estudio de composición corporal y FE, donde se puede evidenciar y se resalta una relación significativa alta entre el porcentaje de masa muscular y la potencia alcanzada en el SJ y el CMJ. La alta relación entre la masa muscular y la potencia obtenida en ambos saltos indica que a mayores valores de masa muscular se presenta mayor potencia en el SJ y en el CMJ en esta población, lo cual se encuentra en concordancia con lo evidenciado en los estudios de Jones *et al.* (2019) y Martins *et al.* (2018) en poblaciones similares. Es de resaltar que dichas relaciones también han sido expresadas en otros tipos de deporte como el atletismo (Balsalobre *et al.*, 2012), baloncesto (García-Chaves *et al.*, 2021) y taekwondo (Ojeda-Aravena *et al.*, 2021).

En la Tabla 4 se presenta la relación entre las variables de composición corporal y el desempeño físico, donde se pudo evidenciar una alta relación entre el peso y el test de Bronco, lo que puede indicar que, a mayor peso, mayor tiempo de ejecución el test de Bronco, expresándose como menor resistencia. De igual forma, se encontró una muy alta relación entre el porcentaje de grasa y el tiempo de ejecución en el test de Bronco, como también entre el porcentaje de grasa y el tiempo de ejecución en el test de 30 m lanzados. Esto

Tabla 3. Relación entre la composición corporal y FE.

Table 3. Relationship between body composition and FE.

	SJ ALTURA	SJ POTENCIA	CMJ ALTURA	CMJ POTENCIA
PESO	-0,392 (p=0,297)	0,526 (p=0,145)	-0,207 (p=0,593)	0,541 (p=0,132)
MASA MUSCULAR	0,159 (p=0,683)	0,764* (p= 0,016)	0,260 (p=0,498)	0,726* (p=0,027)
MASA OSEA	-0,404 (p=0,281)	0,079 (p=0,840)	-0,300 (p=0,433)	0,123 (p=0,752)
% DE GRASA	-0,610 (p=0,081)	0,049 (p=0,900)	-0,475 (p=0,196)	0,082 (p=0,834)

*Correlación significativa p < 0,05; ** Correlación significativa p < 0,001.

Tabla 4. Relación entre la composición corporal y desempeño físico.

Table 4. Relationship between body composition and physical performance.

	BRONCO	ILLINOIS	30 m
PESO	0,722* (p=0,028)	0,311 (p=0,415)	0,618 (p=0,076)
MASA MUSCULAR	0,340 (p=0,370)	0,050 (p=0,897)	0,047 (p=0,903)
MASA OSEA	-0,011 (p=0,978)	-0,334 (p=0,380)	0,282 (p=0,462)
% DE GRASA	0,902** (p=0,001)	0,192 (p=0,621)	0,805** (p=0,009)

*Correlación significativa p < 0,05; ** Correlación significativa p < 0,001.

indica que mayores valores de grasa corporal son negativos para el desempeño en ambos test anteriormente mencionar, dado que a mayor porcentaje de grasa, mayor será el tiempo que se tarde en ejecutar ambos test, expresándose en menor desempeño referente a la resistencia y velocidad (Tirado *et al.*, 2023).

Se observa en la Tabla 5 la relación de los resultados obtenidos en los test de desempeño físico entre sí mismos y con la altura alcanzada en el SJ y el CMJ. Se destaca entre los hallazgos una alta relación entre el test de Bronco y el

test de 30 m lanzados, dicha relación podría evidenciar que el desempeño en uno de los test se verá reflejada en el otro. También se halló una alta relación negativa entre la altura del SJ y el desempeño en el test de 30 m lanzados, lo que indica que el aumento en el resultado obtenido en una de ellas implicará una disminución en el resultado de la otra variable, esto permitiría inferir que una mayor altura del SJ se vería reflejada en un menor tiempo de ejecución en el test de 30 m lanzados, lo que implica una mayor velocidad para estos jugadores de rugby sevens universitario.

Tabla 5. Relación interna entre desempeño físico y FE.
Table 5. Internal relationship between physical performance and FE.

	BRONCO	ILLINOIS	30 m	ALTURA SJ	ALTURA CMJ
BRONCO	---	0,365 (p=0,335)	0,785* (p=0,012)	-0,421 (p=0,260)	-0,280 (p=0,466)
ILLINOIS	0,365 (p=0,335)	---	0,236 (p=0,541)	0,329 (p=0,388)	0,453 (p=0,221)
30 m	0,785* (p=0,012)	0,236 (p=0,541)	---	-0,707* (p=0,033)	-0,555 (p=0,121)
ALTURA SJ	-0,421 (p=0,260)	0,329 (p=0,388)	-0,707* (p=0,033)	---	0,973** (p=0,000)
ALTURA CMJ	-0,280 (p=0,466)	0,453 (p=0,221)	-0,555 (p=0,121)	0,973** (p=0,000)	---

*Correlación significativa $p < 0,05$; ** Correlación significativa $p < 0,001$.

CONCLUSIONES

Se concluye que hay asociación significativa entre la masa muscular y la FE, como también del porcentaje de grasa con la agilidad y resistencia, lo que implica la afectación que tiene el desarrollo de la composición corporal sobre el desempeño físico de los jugadores de rugby del nivel universitario, sin embargo, es necesario aumentar el número de estudios sobre la asociación de dichas variables a este nivel competitivo, estandarizando las formas de medición y permitiendo aumentar el tamaño de la muestra objeto de estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Manifestamos que el documento en mención es original de nuestra autoría, aceptamos que hemos contribuido a su producción y no contiene material protegido por derechos de reproducción, ni genera conflicto de intereses, por lo cual nos hacemos responsables de su contenido.

REFERENCIAS

Agar-Newman, D.J., Goodale, T.L., Klimstra, M.D., 2017. Anthropometric and Physical Qualities of International Level Female Rugby Sevens Athletes Based on Playing Position. *J Strength Cond Res* 31, 1346–1352. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001167>

Alvero, J.R., Cabañas, M.D., Herreno, A., Martinez, L., Moreno, C., Porta, J., Sillero, M., Sirvent, J., 2009. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina

del deporte. *Archivos de medicina del deporte* XXVI, 166–179.

Argus, C.K., Gill, N.D., Keogh, J.W.L., 2012. Characterization of the differences in strength and power between different levels of competition in rugby union athletes. *J Strength Cond Res* 26, 2698–2704.

Azevedo, M.S., Nunes, E.M., Rodrigues, C.D., Hernández-Mosqueira, C.M., Fernandes, S., 2018. Características antropométricas y potencia de miembros inferiores en jugadores universitarios de rugby-7. *Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud* 15, 1. <https://doi.org/10.15359/mhs.15-2.4>

Báez-San Martín, E., Jil-Beltrán, k, Ramírez-Campillo, R., Tuesta, M., Barraza-Gómez, F., Opitz-Ben-Hour, A., Yáñez-Sepúlveda, R., 2019. Composición Corporal y Somatotipo de Rugbistas Chilenos y su Relación con la Posición de Juego. *International Journal of Morphology* 37, 331–337. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000100331>

Baki, M.H., Mohamad, N.I. bin, Nadzalan, A.B.M., 2022. Monitoring Training Load on Malaysian Rugby 15s Players. *Ann Appl Sport Sci* 10. <https://doi.org/10.52547/aassjournal.1045>

Balsalobre, C., Del Campo, J., Tejero, C., Alonso, D., 2012. Relación entre potencia máxima, fuerza máxima, salto vertical y sprint de 30 metros en atletas cuatrocientistas de alto rendimiento. *Apunts Educación Física y Deportes* 63–69. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/2\).108.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/2).108.07)

Benítez, J., Da, M., Muñoz, E., Morente, A., Guillen, M., 2015. Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física del Deporte* 15, 289–307. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2015.58.006>

- Corredor-Serrano, L.F., García-Chaves, D.C., Arboleda-Franco, S.A., 2022. Composición corporal y somatotipo en jugadores de baloncesto universitario colombianos por posición de juego. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 45, 364–372. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.85979>
- Deuchrass, R.W., Smith, H.K., Elliot, C.E., Lizamore, C.E., Hamlin, M.J., 2019. The 1.2 km shuttle run test: reliability and comparison with the yo-yo intermittent recovery level 1 test in young elite rugby union players. *Journal of Australian Strength & Conditioning* 27, 14–20.
- Duthie, G., Pyne, D., Hooper, S., 2003. Applied Physiology and Game Analysis of Rugby Union. *Sports medicine* 33, 973–991. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333130-00003>
- Faulkner, J., 1958. *Physiology of swimming and diving*. Exercise Physiology. Baltimore- Academic Press.
- Fernández, G., Santorcuato, M., Guiloff, R., Bravo, J., Fuentes, E., Vaisman, A., 2020. Características antropométricas, fisiológicas y funcionales en jugadores profesionales de rugby seven. *Artroscopia* 27, 1–6.
- Fernández-Corte, J., Mandly, M., García-Rubio, J., Ibañez, S., 2021. Aportación de las jugadoras profesionales de baloncesto en función del puesto específico y la fase de competición. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 17, 223–232.
- García-Chaves, D.C., Corredor-Serrano, L.F., Arboleda-Franco, S.A., 2021. Relación entre potencia muscular, rendimiento físico y competitivo en jugadores de baloncesto. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 41, 191–198. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82748>
- García-Chaves, D.C., Corredor-Serrano, L.F., Díaz Millán, S., 2023. Relación entre la fuerza explosiva, composición corporal, somatotipo y algunos parámetros de desempeño físico en jugadores de rugby sevens. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 47, 103–109. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.95549>
- Gayol, M., Sillero, M., 2019. Características Antropométricas y la Ingesta Dietética de los Jugadores de la División de Honor y División de Honor B de un Club de Rugby Español. *Kronos* 18, 18.
- Hernández, J., Rodríguez, E., 2020. Anthropometric characteristics and somatotype profile in amateur rugby players. *Archivos Medicina del Deporte* 37, 84–91.
- Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñañel, V., González-Badillo, J.J., 2011. Análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento. *Cultura, Ciencia y Deporte* 6, 113–119. <https://doi.org/10.12800/ccd.v6i17.38>
- Jones, P., Thomas, C., Dos'santos, T., McMahan, J., Graham-Smith, P., 2017. The role of eccentric strength in 180 turns in female soccer players. *Sports* 5. <https://doi.org/10.3390/sports5020042>
- Jones, T.W., Keane, K., Smith, A., Dent, J., McShane, K., Payne, T., Williams, L., Maguire, P., Marshall, S.J., Graham-Smith, P., 2019. Which anthropometric and lower body power variables are predictive of professional and amateur playing status in male rugby union players? *Int J Sports Sci Coach* 14, 82–90. <https://doi.org/10.1177/1747954118805956>
- Lee, R., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., Heymsfield, S., 2000. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 72, 796–803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>
- Loturco, I., Pereira, L.A., Moraes, J.E., Kitamura, K., Abad, C.C.C., Kopal, R., Nakamura, F.Y., 2017. Jump-squat and half-squat exercises: Selective influences on speed-power performance of elite rugby sevens players. *PLoS One* 12, 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170627>
- Marín, D.M., Toro Román, V., Pérez, F.J.G., Ibañez, J.C., Pay, A.S., Alcaraz, B.J.S., 2020. Análisis antropométrico y de somatotipo en jugadores de pádel en función de su nivel de juego (Anthropometric and somatotype analysis between padel players according to their level of play). *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 21, 285–290. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.84155>
- Martínez, E., 2015. *Pruebas de aptitud física*, Segunda Ed. ed. Paidotribo, Barcelona, España.
- Martins, M., Nunes, E., Rodrigues, C., Hernández-Mosqueira, C., Fernandes da Silva, S., 2018. Características antropométricas y potencia de miembros inferiores en jugadores universitarios de rugby-7. *MHSALUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud* 15, 1. <https://doi.org/10.15359/mhs.15-2.4>
- Moran, J., Sandercock, G.R.H., Ramírez-Campillo, R., Todd, O., Collison, J., Parry, D.A., 2017. Maturation-related effect of low-dose plyometric training on performance in youth hockey players. *Pediatr Exerc Sci* 29, 194–202. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0151>
- Müller, C.B., Pinheiro, E.D.S., Soares, T.G., Del Vecchio, F.B., 2018. Efeitos do sexo e posição de jogo na aptidão física de competidores amadores de rugby union. *Pensar a Prática* 21. <https://doi.org/10.5216/rpp.v21i4.49841>
- Naclerio, F., Santos, J., Pantoja, D., 2004. Relación entre los parámetros de fuerza, potencia y velocidad, en jugadoras de Softball. *Kronos III*, 13–20.
- Ojeda-Aravena, A., Azocar-Gallardo, J., Hernandez-Mosqueira, C., Herrera-Valenzuela, T., 2021. Relación entre la prueba de agilidad específica en taekwondo (tsat), la fuerza explosiva y la velocidad líneal en 5-m atletas de taekwondo de ambos sexos. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 39, 84–89. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78395>
- Patiño-Palma, B., Wheeler-Botero, C., Ramos-Parracé, C., 2022. Validación y fiabilidad del sensor Wheeler Jump para la ejecución del salto con contramovimiento. *Apunts Educación Física y Deportes* 149, 37–44. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/3\).149.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/3).149.04)
- Rocha, M., 1975. Peso óseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 años. *Arquivos de Anatomia e Antropologia* 1, 445–451.
- Rodríguez, H., Pinto, G., Pedroso, B., 2020. Efeitos de diferentes modelos de treinamento de força e flexibilidade no desempenho do teste de salto horizontal e sentar-e-alcançar em jogadores de voleibol. *Physical Education and Sport Journal* 18, 1–7.
- Rodríguez, F., García, S., Barraza, F., Cabrera, C., Siviero, E., 2008. Variables antropométricas y su relación con el rendimiento físico en jugadores de rugby. *Revista efdeportes Revista digital - Buenos aires* 13.
- Rodríguez-Baena, J., Gálvez-Gonzalez, J., 2021. Análisis de las demandas de Sprint en competición por puestos específicos en el rugby 7 femenino. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 39, 46–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.74075>

- Ross, A., Gill, N., Cronin, J., 2015. The match demands of international rugby sevens. *J Sports Sci* 33, 1035–1041. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.979858>
- Ross, A., Gill, N., Cronin, J., 2013. Match analysis and player characteristics in rugby sevens. *Sports Medicine* 44, 357–367. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0123-0>
- Salas-Morillas, A., Gutiérrez-Sánchez, Á., Vernetta-Santana, M., 2022. Composición Corporal y Rendimiento Deportivo en Gimnastas de Acrobática. *International Journal of Morphology* 40, 220–227. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022022000100220>
- Solís, C., Ramos, J., Ramos, R., Aramberri, M., Calderon, F., 2021. Comparison of the anthropometric profiles of elite youth rugby union players. *Archivos de Medicina del Deporte* 38, 99–106. <https://doi.org/10.18176/ARCHMEDDEPORTE.00032>
- Spamer, E.J., De la Port, Y., 2006. Anthropometric, physical, motor, and game-specific profiles of elite u 16 and u 18 year-old south african schoolboy rugby players. *Kinesiology* 38, 176–184.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., De Ridder, H., 2011. International standards for anthropometric assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry ISAK, Lower Hutt, New Zealand.
- Suárez-Moreno, L., Núñez, F., 2011. Características fisiológico-antropométricas del jugador de rugby élite en España y la potencia relativa como predictor del rendimiento en sprint y RSA. *Journal of Sport and Health Research* 3, 191–202.
- Tirado, A., Vega, P., Palomino, L., Niño, J., 2023. Nutritional status and aerobic capacity in high-performance adolescent soccer players. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 43, 90–96. <https://doi.org/10.12873/432>
- Torrijos, J., Acosta, P., Sanabria, Y., Agudelo, C., 2019. Correlación entre la fuerza explosiva del tren inferior y la agilidad en el fútbol sala. *VIREF Revista De Educación Física* 7, 99–108. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n1.2019.1120>
- Van Den Berg, P., De Ridder, J., Malan, D., Ellis, S., 2021. An Anthropometric Comparison of Different Player Positions in Elite Rugby Union Sevens. *International Journal of Sports and Physical Education* 7. <https://doi.org/10.20431/2454-6380.0701003>
- Zúñiga-Vergara, P.S., Rozas, G., Fuentes, E., Greene, C., 2023. Comparación entre variables del salto de contramovimiento entre posiciones de juego en jugadores universitarios varones de Rugby Amateurs. *Journal of Movement & Health* 20, 1–14. [https://doi.org/10.5027/jmh-Vol20-Issue1\(2023\)art180](https://doi.org/10.5027/jmh-Vol20-Issue1(2023)art180)