

Relationship between Body Composition and Jumping Power in University Basketball and Volleyball Players

Christian Vinicio Freire Reyes ^{1, *}, Bernardo Pesantez Pesantez ¹, Jorge Brito Parra ², Mario Álvarez-Álvarez ¹

¹ Universidad Politécnica Salesiana. Maestría en Actividad Física, Ecuador

² Universidad de Cuenca, Ecuador

* Corresponding author email: cfreirer@est.ups.edu.ec

DOI: <https://doi.org/10.34256/ijk25116>

Received: 03-01-2025; Revised: 26-03-2025; Accepted: 09-04-2025; Published: 21-04-2025



Abstract

Introduction: The present study aimed to analyze the relationship between body composition and jump performance in university volleyball and basketball athletes, as well as to determine whether there are significant differences between the two groups throughout the study. **Methods:** A quantitative, descriptive-correlational and longitudinal study was conducted. The sample consisted of 19 athletes, 68.4% of whom were men, with the remainder being women. **Results:** The average age was 21.2 ± 2.2 years for women and 19.6 ± 1.7 years for men. Assessments were conducted to determine body composition, jump height, strength, and power for each athlete, both before and after a specified training period. The results indicated that both the men's and women's basketball teams experienced an increase in muscle mass ($p = 0.09$) and a decrease in fat mass ($p = 0.79$). In contrast, the volleyball teams showed an increase in both muscle mass ($p = 0.09$) and body fat percentage ($p = 0.85$). Regarding performance, improvements were observed in strength ($p = 0.1$), jump height ($p = 0.01$), and jump power ($p = 0.01$) across the entire sample. **Conclusions:** In conclusion, it is stated that there is a significant relationship between muscle mass and jumping performance, with a moderate negative correlation observed between fat mass and performance in this test. Nonetheless, jump height was identified as the most accurate indicator for evaluating sports performance.

Keywords: Kinanthropometry, Explosive Strength, Muscle Mass, Fat Mass, Performance

Relación De La Composición Corporal Con La Potencia De Salto En Basquetbolistas Y Voleibolistas Universitarios

Resumen

Introducción: El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación de la composición corporal con el rendimiento de salto de deportistas universitarios de voleibol y baloncesto, así como determinar si existen diferencias significativas entre ambos grupos a lo largo del estudio. Se llevó a cabo una investigación cuantitativa, descriptiva-correlacional de carácter longitudinal. La muestra incluyó 19 deportistas, de los cuales el 68.4 % eran hombres y el resto mujeres, con un promedio de edad de 21.2 ± 2.2 años en damas y 19.6 ± 1.7 años en varones. Se realizaron evaluaciones para determinar la composición corporal, la altura, fuerza y potencia de salto de cada deportista, antes y después de un período determinado de entrenamiento. Los resultados indicaron que la selección femenina y masculina de baloncesto experimentaron un incremento en su masa muscular ($p = 0.09$) y una disminución en su masa grasa ($p = 0.79$). En contraste, las selecciones de voleibol mostraron un aumento tanto en la masa muscular ($p = 0.09$) como en el porcentaje de adiposidad ($p = 0.85$). En términos de rendimiento, se observó una mejora en la fuerza ($p = 0.1$), altura ($p = 0.01$) y la potencia de salto ($p = 0.01$) en toda la muestra. En conclusión, se afirma que existe una relación significativa entre la masa muscular y el rendimiento de salto, destacándose una correlación negativa media entre la masa grasa con dicho test, sin embargo, se determinó que la altura de salto es el mejor indicador a la hora de evaluar el rendimiento deportivo.

Introducción

La cineantropometría es el estudio científico de las mediciones corporales, que analiza las dimensiones y características físicas del cuerpo humano. Con el paso del tiempo, han surgido métodos tecnológicos avanzados como la bioimpedancia eléctrica y la densitometría ósea (DEXA), los cuales son ampliamente utilizados en los campos clínico y nutricional para evaluar de manera precisa la composición corporal y otros indicadores de salud (Alomía et al., 2022). Diversas investigaciones han comparado los métodos anteriormente mencionados para validar su eficacia en la determinación de la composición corporal, estas han concluido que la cineantropometría es una técnica válida cuyos resultados, en comparación con métodos tecnológicos presentan un margen de error mínimo (Delaney et al., 2016).

El salto de contramovimiento (CMJ) y el salto en cuclillas (SJ) son pruebas esenciales para evaluar la potencia muscular (PM) de las extremidades inferiores en el ámbito deportivo. A partir de estas pruebas, se han desarrollado métodos estandarizados de evaluación, como los perfiles de fuerza-tiempo y fuerza-velocidad, que permiten un análisis más detallado de las capacidades atléticas (Jiménez-Reyes et al., 2011).

En el caso del voleibol, los jugadores obtienen resultados superiores en el salto CMJ en comparación con los deportistas de otras disciplinas. Esto subraya la relevancia de la PM en este deporte. Además, se ha identificado que músculos como el sóleo desempeñan un papel crucial en la generación de fuerza de reacción vertical durante el salto (Fonseca et al., 2021; Kipp y Kim, 2020).

Los resultados de diversas evaluaciones de salto indican que la potencia concéntrica en el tobillo es determinante para la altura alcanzada en el salto, lo que refuerza la importancia de las pruebas de salto vertical para medir fuerza y PM. Estas pruebas ofrecen información valiosa sobre la capacidad de repetición y la generación de potencia en movimientos de alta intensidad, proporcionando un panorama integral de las variables clave en deportes que demandan saltos verticales (Hofub et al., 2022).

El análisis de la relación entre el perfil antropométrico y la potencia de salto revela que diversos factores físicos influyen significativamente en el rendimiento deportivo, especialmente en disciplinas como el voleibol. Se ha encontrado una correlación positiva entre la potencia de salto y el perímetro corregido de la pantorrilla, lo que destaca la relevancia de las características antropométricas, como los pliegues y las áreas musculares de las extremidades inferiores, para el desempeño en saltos (Bahamondes-Avila et al., 2018).

En cuanto a la composición corporal (CC), estudios han demostrado que una mayor masa muscular (MM) está asociada con un mejor desempeño en acciones explosivas, mientras que un exceso de masa grasa (MG) impacta negativamente en la potencia de salto (Hernández et al., 2022). A pesar de la extensa investigación sobre la relación entre la composición corporal y el rendimiento deportivo en baloncesto y voleibol, el índice músculo óseo (IMO) ha recibido poca atención. Este índice, que mide la relación entre la MM y la masa ósea, ofrece información clave sobre la proporción de músculo por cada kilo de esqueleto. Se ha establecido que el rango óptimo del IMO varía según el sexo: para hombres, de 3.8 a 4.9, y para mujeres, de 3 a 4.2. La validación de estos rangos podría mejorar la comprensión del impacto del IMO en el rendimiento deportivo y facilitar el diseño de programas de entrenamiento más efectivos (Holway, 2010).

Investigaciones también han señalado una relación significativa entre los segmentos musculares del muslo y la potencia generada, lo que se traduce en mayores niveles de fuerza y capacidades elásticas explosivas. Los saltos CMJ y SJ aunque no se emplean directamente en muchas disciplinas deportivas, se consideran herramientas fundamentales para medir capacidades como fuerza, potencia y velocidad. Estos saltos ofrecen evaluaciones confiables sobre el rendimiento físico de los atletas (Bahamondes-Ávila et al., 2018).

Algunos estudios han mostrado correlaciones moderadas entre las variables estudiadas, señalando que una mayor altura de salto está asociada con un mejor desempeño y mayor potencia. Este hallazgo subraya las dificultades que enfrentan ciertos atletas para aplicar la fuerza y la velocidad en los saltos analizados. La capacidad de salto depende de la habilidad de la musculatura del tren inferior para generar fuerza en el menor tiempo posible, lo cual requiere no solo un desarrollo técnico adecuado, sino también cumplir con las demandas físicas específicas de cada deporte (Benavides-Roca et al., 2021).

Peñañiel (2015) menciona que la potencia está directamente relacionada con la fuerza y la velocidad, sugiriendo que para optimizarla se puede trabajar en mejorar una de estas variables mientras se mantiene la otra, o bien potenciar ambas. Así, el factor más importante para incrementar la potencia será la fuerza ejercida.

Con base en estos resultados, los equipos interdisciplinarios pueden diseñar programas de entrenamiento personalizados que respondan a las necesidades de cada deportista. Además, es posible establecer bases de

datos que permitan evaluaciones periódicas y comparaciones con modelos de referencia. Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación fue analizar la relación de la composición corporal con el rendimiento de salto de deportistas universitarios de voleibol y baloncesto, así como determinar si existen diferencias significativas entre ambos grupos a lo largo del estudio.

Método

El presente estudio fue de naturaleza cuantitativa, con un enfoque descriptivo-correlacional y de carácter longitudinal y se llevó a cabo en el período de julio a noviembre del 2024. Se seleccionó una muestra por conveniencia, la cual estuvo conformada por 19 participantes, distribuidos en cuatro grupos de acuerdo con el deporte y el sexo.

En el grupo de hombres que practican baloncesto, participaron 7 universitarios con una edad promedio de 20 ± 1.7 años. El grupo de participantes que practican voleibol estaba conformado por 6 individuos con una edad promedio de 19.1 ± 1.7 años. En cuanto a las mujeres, el grupo de baloncesto estuvo compuesto por 3 participantes con una edad promedio de 21.3 ± 0.6 años, mientras que el grupo de voleibol también estuvo formado por 3 participantes con una edad promedio de 21 ± 3.5 años.

Se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: a) Ser estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador de la sede Cuenca, b) Tener entre 18 y 24 años, c) No presentar ningún tipo de lesión a nivel osteomuscular, y d) Practicar baloncesto o voleibol.

Con el fin de realizar esta investigación, se utilizó un kit antropométrico compuesto por los siguientes instrumentos: a) Un estadiómetro SECA con precisión de 1 mm, b) Una báscula ADE con precisión de 100 gramos, c) Un segmómetro Calibres Argentinos con precisión de 0.5 mm y un rango de 10-660 mm, d) Una cinta antropométrica Calibres Argentinos con precisión de 1 mm, e) Un paquete o compás de diámetros pequeños Calibres Argentinos que mide de 0 a 250 mm con precisión de 1 mm y una profundidad de 5 mm, f) Un plicómetro Calibres Argentinos con precisión de 0.2 mm y rango de 0 a 48 mm, g) Un banco antropométrico de dimensiones 40 x 50 x 30 cm.

Para evaluar altura y potencia de salto, se utilizó un dispositivo de la marca Microgate, conocido como Optojump el cual es un sistema óptico de datos con una barra transmisora y una receptora, cada una equipada con 96 LEDs infrarrojos. Este permite medir tiempos de vuelo y contacto durante saltos con precisión de 1/1000 de segundo al detectar interrupciones y su duración (de Moraes ,2024).

Procedimiento

Mediante una evaluación inicial se registraron los datos antropométricos de los participantes, los cuales incluyen medidas básicas como: altura, peso, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pierna medial), perímetros musculares de las extremidades (brazo relajado, brazo en contracción, antebrazo, muslo máximo, muslo medial y pierna máxima), diámetros (acromiale rádiale, rádiale stylium, midstylium dactylium humero, bioestiloideo, fémur, maleolar y altura ilioespinal), utilizando las normas establecidas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK).

Para la determinación de la masa grasa se utilizó la fórmula de Durnin/Womersley (1974), para la masa muscular se aplicó la ecuación de Lee y Cols (2000), para la masa ósea se utilizó la operación de Von Döbeln modificada por Rocha (1975) y para el índice músculo óseo se utilizó la fórmula de MM en kg / masa ósea en kg.

En cuanto a las medidas de rendimiento físico, para determinar la potencia y la altura de Salto se utilizaron dos tipos, por un lado, el CMJ, en el cual los participantes realizaron un salto vertical con una fase previa de flexión de rodillas y, por otro lado, el SJ, en el cual, los participantes se colocaron en posición de sentadilla y realizaron un salto vertical sin movimiento previo. Cada participante realizó tres intentos de cada tipo de salto y se registró la mejor altura alcanzada en cada caso.

En lo que respecta al índice de elasticidad, este se calculó dividiendo la altura del salto por el tiempo de contacto con el suelo, aplicando la ecuación de Sayer y Col.

Una vez culminada la evaluación inicial, se informó al cuerpo técnico los resultados obtenidos del análisis antropométrico y de rendimiento de salto, de igual manera se sugirió realizar un programa de entrenamiento con base en las necesidades de cada deportista y finalmente se realizó una post evaluación después de un periodo de ocho semanas, siguiendo los mismos parámetros.

Análisis de Datos

El análisis de los datos se realizó mediante el software de análisis estadístico IBM SPSS Statistics versión 25. Una vez obtenidos los datos, se llevó a cabo la prueba de Shapiro Wilk para analizar la normalidad de los datos de composición corporal, fuerza, altura y potencia de salto, tanto antes como después del período de entrenamiento establecido. Para comparar la CC con las variables de rendimiento de los saltos se utilizó la prueba de Wilcoxon, usando el valor de $p < 0.05$ como valor significativo. Para el análisis de la correlación se utilizó el estadístico de Spearman, considerando los valores de $p < 0.05$ y $p < 0.01$ como significancia. Finalmente se utilizó la prueba U de Mann – Whitney para comparar los resultados entre las dos disciplinas deportivas.

Resultados

La Tabla 1 describe la evaluación inicial y final de la CC y del rendimiento del salto de los equipos de baloncesto femenino y masculino, en donde después de un periodo de entrenamiento no planificado por los autores de la presente investigación se observa cambios estadísticamente significativos en la MM ($p= 0.02$), índice músculo óseo ($p= 0.02$), altura CMJ ($p<0.01$), potencia CMJ ($p= 0.01$), altura SJ ($p<0.01$), tiempo de vuelo SJ ($p= 0.01$) y potencia SJ ($p= 0.02$).

La Tabla 2 presenta la evaluación inicial y final de la CC y el rendimiento en el salto de los equipos femeninos y masculinos de voleibol. Tras un período de entrenamiento que no fue planificado por los autores de esta investigación, se detectaron cambios estadísticamente significativos en el índice músculo óseo ($p= 0.02$), altura CMJ ($p= 0.01$), potencia CMJ ($p= 0.01$), altura ($p= <0.01$), tiempo de vuelo ($p= <0.01$) y potencia ($p= <0.01$).

Tabla 1. Comportamiento de la composición corporal y evaluación del rendimiento del salto de los equipos femenino y masculino de baloncesto.

	Evaluación inicial		Evaluación final		<i>p-valor</i>
	MDN	IQ	MDN	IQ	
Composición corporal					
Masa muscular (kg).	29.9	26.0 - 33.2	30.5	26.7 -34.3	0.02
Masa muscular (%).	38.0	34.3 - 47.2	39.9	34.7 - 46.9	0.07
Masa grasa (kg).	19.4	9.7 - 25.6	18.8	11.0 - 25.6	0.79
Masa grasa (%).	26.3	14.1- 33.6	24.8	16.8 - 27.5	0.24
Masa ósea (kg).	11.2	9.7 - 12.6	11.2	9.7 - 12.6	1
Masa ósea (%).	12.1	10.1 -13.4	12.1	10.1 -13.4	1
Índice músculo óseo (kg)	2.7	2.5 - 2.9	2.8	2.5 - 2.9	0.02
∑ 6 pliegues (mm).	97.9	47.4 - 130.7	104.8	51.4 - 122.9	0.24
Peso (kg).	74	66.7 - 85.7	73.9	66.4 - 86.7	0.44
Salto CMJ					
Altura (cm)	33.5	18.0 - 37.4	36.9	18.5 - 40.1	<0.01
Tiempo de vuelo (seg)	0.5	0.4 - 0.6	0.6	0.4 - 0.6	0.44
Potencia (w)	2926.4	2666.9 - 4023.7	3024.3	2726.0 - 4201.4	0.01
Fuerza (N)	1436.5	1385.3 -1899.9	1540.2	1452.2 - 1972.9	0.24
Salto SJ					
Altura (cm)	34.1	17.4 - 36.5	36.3	17.8 - 38.5	<0.01
Tiempo de vuelo (seg)	0.5	0.4 - 0.6	0.5	0.4 – 6	0.01
Potencia (W)	3025.8	2481.2 - 3940.3	3457.9	2556.5 - 4040.3	0.02
Fuerza (N)	1456	1412.6 - 1963.4	1509.4	1440.8 - 1965.0	0.11
Índice de elasticidad	5.6	-2.4 - 13.5	5.7	2.4 - 9.6	0.14

Note: CMJ: Salto en Contramovimiento; SJ: Salto en cuclillas; Kg: Kilogramos; mm: Milímetros; seg: Segundos; cm: Centímetros; W: Watts; N: Newton; MDN; Mediana; IQ: Rango intercuartil; Significancia, $p<0.05$ y $p<0.01$.

Tabla 2. Comportamiento de la composición corporal y evaluación del rendimiento del salto de los equipos femenino y masculino de voleibol

	Evaluación inicial		Evaluación final		p-valor
	MDN	IQ	MDN	IQ	
Composición corporal					
Masa muscular (kg).	27.7	22.8 - 31.2	27.4	22.9 - 31.5	0.09
Masa muscular (%).	45.8	38.4 - 48.2	44.9	38.3 - 47.9	0.44
Masa grasa (kg).	12.5	9.8 - 14.5	12	9.7 - 14.9	0.85
Masa grasa (%).	20.5	17.3 - 24.0	21.5	15.7 - 24.5	1
Masa ósea (kg).	10.8	8.35 - 12.6	10.8	8.35 - 12.6	1
Masa ósea (%).	15.7	13.3 - 17.5	15.7	13.3 - 17.5	1
Índice musculo óseo (kg).	2.7	2.5 - 2.8	2.7	2.5 - 2.8	0.04
∑ 6 pliegues (mm).	74.7	54.1 - 97.1	77.0	50.5 - 102.3	0.76
Peso (kg).	60.0	55.5 - 67.0	61.4	56.7 - 69.3	0.09
Salto CMJ					
Altura (cm)	34.7	25.1 - 39.6	36.1	27.7 - 43.1	0.01
Tiempo de vuelo (seg).	0.5	0.4 - 0.6	0.5	0.5 - 0.6	0.08
Potencia (w)	2703.6	2289.0 - 3669.6	2949.0	2391.7 - 3889.7	0.01
Fuerza (N).	1356.4	1229.2 - 1631.9	1363.8	1260.2 - 1771.3	0.06
Salto SJ					
Altura (cm)	30.0	22.5 - 40.2	31.0	24.5 - 42.3	<0.01
Tiempo de vuelo (seg)	0.5	0.4 - 0.6	0.5	0.4 - 0.6	<0.01
Potencia (w)	2574.6	1209.0 - 3649.4	2817.2	2163.2 - 3807.0	<0.01
Fuerza (N).	1260.3	1184.7 - 1664.4	1364.4	1209.0 - 1675.8	0.11
Índice de elasticidad.	10.8	2.5 - 18.4	14.5	-1.4 - 29.9	0.14

Nota. CMJ: Salto en Contramovimiento; SJ: Salto en cuclillas; Kg: Kilogramos; mm: Milímetros; seg: Segundos; cm: Centímetros; W: Watts; N: Newton; MDN; Mediana; IQ: Rango Inter cuartil. Significancia, $p < 0.05$ y $p < 0.01$.

En las Tablas 3 y 4 se muestra las correlaciones existentes entre la CC y las variables de rendimiento físico como es el salto, en donde se observa relaciones estadísticamente significativas ($*p < 0.01$) y moderadas ($*p < 0.05$).

La tabla 5 describe la comparación de las evaluaciones inicial y final entre los deportistas de baloncesto y voleibol.

Tabla 3. Correlación entre la CC y las variables de rendimiento físico de la evaluación inicial de los equipos masculino y femenino de voleibol y baloncesto.

	N	Salto CMJ (cm)	Potencia CMJ (W)	Fuerza CMJ	Salto SJ (cm)	Potencia SJ (W)	Fuerza SJ
Masa muscular (kg).	19	0.57*	0.94**	0.69**	0.61**	0.87**	0.77**
Masa muscular (%).	19	0.66**	0.08	-0.35	0.64**	0.02	0.23
Masa grasa (kg).	19	-0.44	0.27	0.60**	-0.39	0.35	0.57*
Masa grasa (%).	19	-0.45*	0.11	0.45	-0.49*	0.19	0.42
∑ 6 pliegues (mm).	19	-0.66**	-0.04	0.36	-0.60**	0.05	0.33

Nota: $*p < 0.05$; $**p < 0.01$; Kg: Kilogramos; mm: Milímetros; CMJ: Salto en Contramovimiento; SJ: Salto en cuclillas; cm: Centímetros; W: Watts.

Tabla 4. Correlación entre la CC y las variables de rendimiento físico de la evaluación final de los equipos masculino y femenino de voleibol y baloncesto.

	N	Salto CMJ (cm)	Potencia CMJ (W)	Fuerza CMJ	Salto SJ (cm)	Potenci a SJ (W)	Fuerz a SJ
Masa muscular (kg).	1 9	0.60**	0.90**	0.87**	0.58**	0.91**	0.86**
Masa muscular (%).	1 9	0.51*	0.04	-0.13	0.51*	0.01	-0.20
Masa grasa (kg).	1 9	-0.37	0.24	0.41	-0.33	0.21	0.51*
Masa grasa (%).	1 9	-0.50*	0.03	0.21	-0.49*	-0.02	0.23
∑ 6 pliegues (mm).	1 9	-0.47*	0.05	0.22	-0.47*	-0.01	0.32

Nota. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; Kg: Kilogramos; mm: Milímetros; CMJ: Salto en Contramovimiento; SJ: Salto en cucullas; cm: Centímetros; W: Watts. La tabla 5 describe la comparación de las evaluaciones inicial y final entre los deportistas de baloncesto y voleibol.

Tabla 5. Análisis comparativo de la composición corporal y el rendimiento en el salto entre deportistas de baloncesto y voleibol a lo largo del estudio

	Evaluación inicial			Evaluación final		
	Baloncesto	Voleibol	<i>p</i> - valor	Baloncesto	Voleibol	<i>p</i> - valor
	MDN / IQ	MDN / IQ		MDN / IQ	MDN / IQ	
Composición corporal						
Masa muscular (kg).	29.9 / 26.0 - 33.2	27.7 / 22.8 - 31.2	0.07	30.5 / 26.7 - 34.3	27.4 / 22.9 - 31.5	0.07
Masa muscular (%).	38.0 / 34.3 - 47.2	45.8 / 38.4 - 48.2	0.14	39.9 / 34.7 - 46.9	44.9 / 38.3 - 47.9	0.17
Masa grasa (kg).	19.4 / 9.7 - 25.6	12.5 / 9.8 - 14.5	0.26	18.8 / 11.0 - 25.6	12 / 9.7 - 14.9	0.11
Masa grasa (%).	26.3 / 14.1 - 33.6	20.5 / 17.3 - 24.0	0.37	24.8 / 16.8 - 27.5	21.5 / 15.7 - 24.5	0.40

Masa ósea (kg).	11.2 / 9.7 - 12.6	10.8 / 8.35 - 12.6	0.44	11.2 / 9.7 - 12.6	10.8 / 8.35 - 12.6	0.44
Masa ósea (%).	12.1 / 10.1 -13.4	15.7 / 13.3 - 17.5	0.44	12.1 / 10.1 -13.4	15.7 / 13.3 - 17.5	0.44
Índice musculo óseo (kg).	2.7 / 2.5 - 2.9	2.7 / 2.5 - 2.8	0.59	2.8 / 2.5 - 2.9	2.7 / 2.5 - 2.8	0.14
∑ 6 pliegues (mm).	97.9 / 47.4 - 130.7	74.7 / 54.1 - 97.1	0.31	104.8 / 51.4 - 122.9	77.0 / 50.5 - 102.3	0.21
Peso (kg).	74 / 66.7 - 85.7	60.0 / 55.5 - 67.0	0.09	73.9 / 66.4 - 86.7	61.4 / 56.7 - 69.3	0.09
Salto CMJ						
Altura (cm)	33.5 / 18.0 - 37.4	34.7 / 25.1 - 39.6	0.26	36.9 / 18.5 - 40.1	36.1 / 27.7 - 43.1	0.44
Tiempo de vuelo (seg).	0.5 / 0.4 - 0.6	0.5 / 0.4 - 0.6	0.78	0.6 / 0.4 - 0.6	0.5 / 0.5 - 0.6	1
Potencia (w)	2926.4 / 2666.9 - 4023.7	2703.6 / 2289.0 - 3669.6	0.09	3024.3 / 2726.0 - 4201.4	2949.0 / 2391.7 - 3889.7	0.09
Fuerza (N).	1436.5 / 1385.3 -1899.9	1356.4 / 1229.2- 1631.9	0.09	1540.2 / 1452.2 - 1972.9	1363.8 / 1260.2 - 1771.3	0.07
Salto SJ						
Altura (cm)	34.1 / 17.4 - 36.5	30.0 / 22.5 - 40.2	0.95	36.3 / 17.8 - 38.5	31.0 / 24.5 - 42.3	0.77
Tiempo de vuelo (seg)	0.5 / 0.4 - 0.6	0.5 / 0.4 - 0.6	0.78	0.5 / 0.4 - 0.6	0.5 / 0.4 - 0.6	0.26
Potencia (w)	3025.8 / 2481.2 - 3940.3	2574.6 / 1209.0 - 3649.4	0.07	3457.9 / 2556.5 - 4040.3	2817.2 / 2163.2 - 3807.0	0.07
Fuerza (N).	1456 / 1412.6 - 1963.4	1260.3 / 1184.7 - 1664.4	0.07	1509.4 / 1440.8 - 1965.0	1364.4 / 1209.0 - 1675.8	0.07
Índice de elasticidad.	5.6 / -2.4 - 13.5	10.8 / 2.5 - 18.4	0.21	5.7 / 2.4 - 9.6	14.5 / -1.4 - 29.9	0.17

Nota. CMJ: Salto en Contramovimiento; SJ: Salto en cucullas; Kg: Kilogramos; mm: Milímetros; seg: Segundos; cm: Centímetros; W: Watts; N: Newton; Significancia, $p < 0.05$ y $p < 0.01$

Discusión

El objetivo principal del estudio fue analizar la relación de la composición corporal con el rendimiento de salto de deportistas universitarios de voleibol y baloncesto, así como determinar si existen diferencias significativas entre ambos grupos a lo largo del estudio. La combinación de un entrenamiento programado y una dieta adecuada puede reducir significativamente la adiposidad corporal e incrementar la MM, lo cual es esencial en deportes donde la potencia para generar un salto es determinante (Hernández et al., 2022).

En la Tabla 1, se presentan las evaluaciones, tanto inicial como final de la CC y el rendimiento en el salto del equipo de baloncesto femenino y masculino. Los resultados indican un incremento de 1.9% en la MM, una disminución de 1.5% en la MG y un aumento de 6.9 mm en la suma de pliegues cutáneos. Estos cambios no fueron estadísticamente significativos, lo cual se podría atribuir a la falta de un plan de entrenamiento estructurado y de un régimen alimenticio específico durante la temporada de entrenamiento analizada (Feye y Stefanelli, 2015). Estos resultados son similares a los encontrados por Canlı y Bayru (2020), en cuyo estudio los participantes, luego de un periodo de entrenamiento disminuyeron un 1% en MG.

Tomando como referencia la MM, se determinó que los deportistas de baloncesto presentan un déficit de 1.25 kg en comparación con los resultados obtenidos por Corredor-Serrano et al. (2022), estos autores concluyeron que, en ese estudio, los deportistas se encontraron por debajo de estándares para el baloncesto.

En la Tabla 2, se detalla un informe descriptivo de los equipos de voleibol femenino y masculino en donde se observa un incremento del 1% en la MG, resultado diferente al obtenido por Barajas-Pineda et al. (2021), quienes, tras implementar un programa de entrenamiento de cuatro meses, reportaron una disminución de 1.8% de MG.

Al analizar la MM, se observó que los equipos de voleibol experimentaron una disminución del 0.9% en su porcentaje de MM, pasando de valores iniciales de 45.8% a 44.9%, siendo este último valor inferior a lo encontrado por García et al. (2019) en su estudio, donde los deportistas presentaban un valor de 46.5% de MM. No obstante, si se toma como referencia el estudio de Holway (2010), los voleibolistas se encontrarían dentro del rango normal propuesto por el autor, pero esta disminución podría influir de forma negativa en la generación de fuerza al momento de realizar los saltos, lo cual puede ser verificado con una disminución de la altura de salto y un impacto negativo en el perfil fuerza velocidad (Peñafiel, 2015). Posiblemente, al tener que combinar sus responsabilidades académicas con sus entrenamientos deportivos, a menudo no disponen del tiempo necesario para adherirse completamente a la planificación de sus entrenamientos (Petrigna, et al, 2019).

En lo que respecta al índice músculo-óseo (IMO), en el presente estudio se encontraron valores que van desde 2.6 a 2.7, lo que indica que los deportistas evaluados presentan un bajo desarrollo musculoesquelético, resultado que fue mayor al obtenido por Campo et al. (2016) en su estudio realizado en jugadores de baloncesto juveniles (2.4 de IMO) y al estudio de Alomía (2022) con voleibolistas (2.17 de IMO). Estos datos brindarían información indispensable a la hora de sugerir un plan de entrenamiento adecuado (Holway, 2010), ya que, un bajo IMO en deportistas podría propender a un mayor índice de lesiones (Puglisi, 2019).

Al comparar los resultados obtenidos con los de Masanovic (2019), quien en su estudio comparó la CC de los deportistas que participaban en la Liga Nacional de Serbia, se observó que los basquetbolistas presentaban un menor porcentaje de adiposidad y una mayor MM en comparación con los voleibolistas. Sin embargo, en la presente investigación, los voleibolistas muestran un menor porcentaje de adiposidad y una menor MM en comparación con los deportistas de baloncesto.

Al evaluar el índice de elasticidad, se observó que el equipo de baloncesto se encuentra dentro del rango que indica una baja eficiencia mecánica en las evaluaciones inicial y final. Esta situación limitaría su capacidad para aprovechar de manera óptima la energía cinética durante la ejecución de un salto (De la Fuente et al., 2020), lo cual es indispensable al momento de realizar acciones técnicas en este deporte como es el caso de los rebotes. Estos resultados, en la mayoría de los casos de los jugadores de baloncesto no son similares a los encontrados en el estudio realizado por Vaquero-Cristóbal ,2023), en donde los participantes presentaron un valor promedio de 9.41 ± 6.24 .

En cuanto al equipo de voleibol, estos presentaron un valor del índice de elasticidad de 10.8 ± 11.7 en la evaluación inicial y 14.6 ± 10.1 en la final, dichos valores fueron superiores a los obtenidos por Velandia et al. (2021) con voleibolistas juveniles (hombres, 5.49 ± 3.3 y mujeres, 6.53 ± 3.6). Según el análisis propuesto por Cabrera et al. (2013), valores superiores a 6 indican un buen aprovechamiento de la energía elástica, mientras que valores inferiores sugieren un aprovechamiento deficiente. Con base en estos criterios, los deportistas evaluados se encuentran dentro de un rango óptimo de elasticidad.

En cuanto al rendimiento de salto de los voleibolistas universitarios, en un estudio realizado por Mejía et al. (2024) se obtuvieron unos resultados promedio de salto en SJ de 39.56 cm y en CMJ de 44.54 cm, siendo estos resultados también mayores a los obtenidos en el presente estudio. Sin embargo, al comparar el rendimiento de salto entre deportes en la presente investigación, se observa que los voleibolistas presentan una mayor altura de salto que los deportistas de baloncesto.

Esta investigación permitió identificar como la MM en kg presenta una correlación fuerte con la potencia de salto, considerable con la fuerza, media con las alturas y en relación con la MG presenta una relación negativa media, análisis realizado tomando en consideración la potencia de correlación y el grado de significancia, resultados que son similares a los obtenidos por Hernández et al. (2022) en donde se analizó la relación de la potencia con la CC.

Al examinar las relaciones entre la potencia en los saltos y los elementos de la CC, se encuentra que solo está vinculada al peso de la MM. Estos resultados respaldan lo indicado por Jimenez-Reyes et al. (2014), quienes en su estudio concluyeron que la altura del salto es un indicador efectivo de la PM. Por esta razón, diversos tipos

de saltos, como el CMJ y el SJ, se han utilizado como pruebas estandarizadas para evaluar el rendimiento deportivo

A pesar de algunos patrones evidenciados en el estudio, se detectan limitaciones importantes para tener en cuenta, como por ejemplo la ausencia de control de entrenamiento, supervisión nutricional y el tamaño de la muestra pudo influir en los resultados, restringiendo la interpretación de los efectos de la CC en el rendimiento del salto. En futuras investigaciones sería útil realizar una intervención controlada que permita evaluar el impacto específico de un programa de entrenamiento particular sobre la CC y el rendimiento en el salto.

Conclusiones

Al examinar la relación de la CC con el rendimiento en el salto, se identificó una fuerte asociación entre la MM en kilogramos y todas las variables relacionadas con el desempeño en el salto. Por otro lado, la MM expresada en porcentaje muestra una correlación moderada con la altura alcanzada en los saltos CMJ y SJ. Finalmente, el porcentaje de MG y la sumatoria de seis pliegues cutáneos presentan una relación inversa moderada con la altura lograda en los saltos CMJ y SJ. No obstante, al comparar la CC y el rendimiento del salto entre los grupos estudiados, no se encontraron diferencias significativas. En las evaluaciones pre y post, se observa un cambio en la correlación de fuerte a moderada entre la sumatoria de seis pliegues cutáneos y la altura de los saltos, así como entre la MM en porcentaje y la altura del salto SJ. Por otro lado, la influencia de la MG en kilogramos sobre la fuerza del salto CMJ disminuye de fuerte a nula. Finalmente, se puede concluir que la altura de salto se correlaciona plenamente con todos los componentes de la CC, mientras que la potencia de salto no presenta una asociación completa con estos.

References

- Alomía León, R., Peña-Toncoso, S., Hernández- Mosqueira, C., Espinoza Cortez, J. (2022). Comparación de los métodos de antropometría y bioimpedancia eléctrica a través de la determinación de la composición corporal en estudiantado universitario. *MHSalud*, 19(2): 177-186.
- Bahamondes-Avila, C., Cárcamo-Oyarzún, J., Aedo-Muñoz, E., Rosas-Mancilla, M. (2018). Relación entre indicadores antropométricos regionales de masa muscular y potencia de extremidades inferiores en deportistas juveniles de proyección. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 40(3): 295-301. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.02.002>
- Barajas-Pineda, L. T., Salazar-C, C. M., Del-Río-Valdivia, J. E., Flores-Moreno, P. J., Gómez-Figueroa, J. A., Gómez-Gómez, E. (2021). Perfil antropométrico y composición corporal de la Selección Mexicana Varonil Mayor de Voleibol. *International Journal of Morphology*, 39(1): 90-94. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022021000100090>
- Benavides-Roca, L., Salazar Orellana, C., Díaz Coria, G. (2021). Relación entre las características antropométricas de masa muscular de extremidad inferior y la potencia de salto de jóvenes deportistas. *MHSalud*, 18(2): 134-150. <https://doi.org/10.15359/mhs.18-2.9>
- Cabrera Acuña, R., Díaz Narváez, V., Montejo Soler, C. (2013). Entrenamiento pliométrico sobre el índice elástico en niños no deportistas. *Educación Física y Deporte*, 32(1): 1187-1196. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.16497>
- Campo, M. A. del, Escortell Sánchez, R., Sospedra, I., Norte-Navarro, A., Martínez-Rodríguez, A., Martínez-Sanz, J. M. (2016). Características cineantropométricas en jugadores de baloncesto adolescentes. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(1): 23-31. <https://doi.org/10.14306/renhyd.20.1.179>
- Canli, U., Bayru, M. (2020). The effect of lower and upper extremity plyometric exercise program on maximal strength and body fat ratio of young basketball players. *Beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi*, 14(3): 374-390.
- Corredor-Serrano, L. F., Garcia-Chaves, D. C., Bernal, A. D., Villay, W. S. L. (2023). Composición corporal, fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto profesional (Body composition, explosive strength, and agility in professional basketball players). *Retos*, 49, 189-195. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.96636>
- Corredor-Serrano, L. F., García-Chavez, D. C., Arboleda-Franco, S. A. (2022). Composición corporal y somatotipo en jugadores de baloncesto universitario colombianos por posición de juego (Body composition and somatotype in Colombian college basketball players by playing position). *Retos*, 45: 364-372. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.85979>

- De la Fuente, C., Peña, R., Fuentealba, A., Henríquez, H., Carpes, F. P. (2020). Asociación entre variables de medición clínica e índice de impacto y elástico en saltabilidad: Análisis de componentes principales. *Archivos de la Sociedad Chilena de Medicina del Deporte*, 65(1): 29-39.
- de Moraes, A. M., Vidal-Espinoza, R., Bergamo, R. R., Gómez-Campos, R., de Lazari, E., de Campos, L. F. C. C., Sulla-Torres, J., Cossio-Bolaños, M. (2024). Prediction of fat-free mass from body surface area in young basketball players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1): 65. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00857-x>
- Delaney, J. A., Thornton, H. R., Scott, T. J., Ballard, D. A., Duthie, G. M., Wood, L. G., Dascombe, B. J. (2016). Validity of Skinfold-Based Measures for Tracking Changes in Body Composition in Professional Rugby League Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2): 261-266. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0244>
- Feye, A. S. P., Stefanelli, M. L. (2015). Efectos de un programa de entrenamiento sobre la composición corporal y capacidades físicas de personas obesas o con sobrepeso adiposo. *Lecturas: Educación física y deportes*, (202): 15.
- Fonseca Velandia, F. V. F., Pinto, M. M. V., Humberto, G. G. D., Alexander, H. H. B., Ignacio, Q. B. R., Cristina, M. C. E. (2021). Valoración de la potencia muscular en el salto vertical de los voleibolistas juveniles del club Eagles de Sogamoso. *Revista Salud, Historia y Sanidad*, 16: 23-29. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5189283>
- García, R. L., Carrasco, J. O. L., García, L. E. C., Saucedo, N. C. B. (2019). Características antropométricas en jugadores de voleibol universitario mexicano. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 60:127135. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7063111.pdf>
- González-García, J., Conejero, M., Gutiérrez-Hellín, J. (2024). Assessing Jump Performance: Intra- and Interday Reliability and Minimum Difference of Countermovement Jump and Drop Jump Outcomes, Kinetics, Kinematics, and Jump Strategy. *Applied Sciences*, 14(6): 2662. <https://doi.org/10.3390/app14062662>
- Hernández Martínez, J., Cisterna, D. A. (2022). Potencia muscular en relación a la composición corporal en jugadores de voleibol adolescentes según género. *Ciencias de la actividad física (Talca)*, 23(1).
- Hołub, M., Glyk, W., Baron, J., Stanula, A. (2022). Correlations of jump height and lower limb power during jump tests with biomechanical parameters of dolphin kick in swimming. *Acta of Bioengineering and Biomechanics, Vol. 24*(3): 33-39.
- Holway, F. (2010). *Composición corporal en nutrición deportiva*. *imprimirFicheroTesis.pdf*. (s. f.). Recuperado 25 de julio de 2024, de <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=ommaWtgOMHY%3D>
- Jiménez, A.V., Aransay, J. A.R., Vicente, J. G.V., López, J.G., Ordás, M. C.A. (2002). Cualidades Fisiológicas y Biomecánicas de Jugador Joven de Liga EBA. *European Journal of Human Movement*, 9: 43-63. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2278435>
- Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñafiel, V., González-Badillo, J. J. (2011). Análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento. (Analysis of Variables Measured in Vertical Jump Related to Athletic Performance and its Application to Training). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(17): 113-119. <https://doi.org/10.12800/ccd.v6i17.38>
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Cuadrado-Peñafiel, V., Conceição, F., González-Badillo, J. J., Morin, J.B. (2014). Effect of countermovement on power–force–velocity profile. *European Journal of Applied Physiology*, 114(11): 2281-2288. <https://doi.org/10.1007/s00421-014-2947-1>
- Kipp, K., Kim, H. (2020). Relative contributions and capacities of lower extremity muscles to accelerate the body's center of mass during countermovement jumps. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 23(12): 914-921. <https://doi.org/10.1080/10255842.2020.1772764>
- Masanovic, B. (2019). Comparative Study of Morphological Characteristics and Body Composition between Different Team Players from Serbian Junior National League: Soccer, Handball, Basketball and Volleyball. *International Journal of Morphology*, 37(2): 612-619. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200612>
- Mejía, N. F. M., Bonilla, J. E. L., Alvarado, A. S., Funez, C. R., Zelaya, A. M. S., Marín, A. R. (2024). Asociación entre potencia y cambio de dirección en voleibol universitario masculino. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (51): 1070-1075. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.100560>

DOI: 10.34256/ijk24310

- Peñafiel, V.C. (2015). Determinación de los factores de rendimiento físico en jugadores profesionales y no profesionales de fútbol y fútbol sala. Universidad de Jaén.
- Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., D'Antona, G., Palma, A., Bianco, A. (2019). A Review of Countermovement and Squat Jump Testing Methods in the Context of Public Health Examination in Adolescence: Reliability and Feasibility of Current Testing Procedures. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01384>
- Puglisi, M. (2019). Chapter 47—Dietary Fat and Sports Performance. *Nutrition and Enhanced Sports Performance*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813922-6.00047-3>
- Stojanović, E., Radovanović, D., Dalbo, V. J., Jakovljević, V., Ponorac, N., Agostinete, R. R., Svoboda, Z., Scanlan, A. T. (2020). Basketball players possess a higher bone mineral density than matched non-athletes, swimming, soccer, and volleyball athletes: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Osteoporosis*, 15(1): 123. <https://doi.org/10.1007/s11657-020-00803-7>
- Vaquero-Cristóbal, R. (2023). Assessing fat mass from a body composition perspective: a critical review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56): 4-13. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.2033>
- Velandia, F.A.F., Pinto, V.M.M., Guerra, D.H.G., Huertes, B.A.H., Burgos, R.I.Q., Camargo, E.C.M. (2021). Valoración de la potencia muscular en el salto vertical de los voleibolistas juveniles del club Eagles de Sogamoso. *Revista Salud, Historia y Sanidad*, 16(1): 23-29. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5189283>

Funding

There is no external funding to declare

Conflicts of Interest

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship and/or publication of this article.

Informed Consent Statement

All the athletes included in the study provided written informed consent.

About the License

© The Author(s) 2025. The text of this article is open access and licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.