

RELACIÓN ENTRE LA VELOCIDAD Y MASA MUSCULAR EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

RELATIONSHIP BETWEEN SPEED AND MUSCLE MASS IN STUDENTS OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER

Jorge Enrique Buitrago-Espitia
Universidad Industrial de Santander, Colombia.
joebuijes@uis.edu.co

Lianell Jova Elejalde <https://orcid.org/0000-0002-0294-4596>
Universidad Industrial de Santander, Colombia.
elejalde@correo.uis.edu.co

Fabio Andelfo Villafrades González
<https://orcid.org/0000-0001-5326-8922>
Universidad Industrial de Santander, Colombia.
villafra@uis.edu.co

Doricelina Reyes Parra
<https://orcid.org/0009-0008-9724-9393>
Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.
doricelinarepa@unisabana.edu.co

Resumen

Introducción: La velocidad es un factor clave para el rendimiento deportivo y la funcionalidad motora que favorece la salud del cuerpo humano. Objetivo: Determinar la relación entre la velocidad en el sprint de 30 m y la masa muscular de los estudiantes en la Universidad Industrial de Santander. Materiales y métodos: Se determinó la altura, peso corporal y velocidad de los participantes mediante pruebas físicas. El análisis estadístico descriptivo y correlaciones de los datos se realizó en SPSS y GraphPad. Resultados: Se analizaron 204 estudiantes de edad promedio 20.14 ± 2.18 años, peso 64.02 ± 11.06 kg; altura 168.82 ± 8.76 cm, porcentaje de grasa 18.59 ± 8.42 %, masa muscular 49.44 ± 9.86 kg. Conclusión: No se evidenció correlación entre la velocidad máxima en el sprint de 30 m con la masa

muscular en las mujeres, mientras que en los hombres existió correlación significativa menor entre estas variables.

Palabras clave: Sprint, capacidades físicas, grasa corporal, movimiento, rendimiento físico.

Abstract

Introduction: Speed is a key factor in athletic performance and motor function that promotes human health. Objective: To determine the relationship between speed in the 30 m sprint and muscle mass in students at the Industrial University of Santander. Materials and methods: The height, body weight and speed of the participants were determined through physical tests. Descriptive statistical analysis and correlations of the data were performed in SPSS and GraphPad. Results: A total of 204 students with an average age of 20.14 ± 2.18 years, weight of 64.02 ± 11.06 kg, height of 168.82 ± 8.76 cm, fat percentage of $18.59 \pm 8.42\%$, and muscle mass of 49.44 ± 9.86 kg were analysed. Conclusion: No correlation was found between maximum speed in the 30 m sprint and muscle mass in women, while in men there was a significantly lower correlation between these variables.

Keywords: Sprint, physical abilities, body fat, movement, physical performance.

Introducción

La velocidad es una de las capacidades que determinan la condición física de las personas (Görner & Reineke, 2020), e influye en el rendimiento y la salud del cuerpo humano (López-Sánchez et al., 2020). La velocidad de sprint es clave para el éxito en deportes que requieren salidas de potencia altas o ejecutar tareas en tiempo limitado. En estudios previos se ha comprobado que la velocidad mejora con el avance de la madurez en deportes de equipo y niños de edad escolar (Baker et al., 2025). En este sentido, los investigadores han desarrollado métodos prácticos para determinar el estado de madurez, incluyendo medición de la altura, masa corporal, altura sentada, edad y sexo, con el propósito aportar datos de referencia acerca del rendimiento motriz en coherencia con el estado de madurez (Baker et al., 2025).

En el ámbito universitario, las investigaciones que compararon las capacidades físicas de estudiantes de ciencias del deporte de España y Polonia reportaron que, las mujeres españolas son más rápidas que las polacas en pruebas de sprint de 30 metros (López-Sánchez et al., 2020), mientras que, los hombres polacos tuvieron mejores resultados que los españoles (López-Sánchez et al., 2019). De otra parte, se evidenció mejora progresiva de la velocidad a lo largo de la vida universitaria, aunque los estudiantes de segundo año en adelante presentaron valores más bajos de velocidad en comparación con

los de primer año. En general, los hombres tuvieron mayor nivel de velocidad que las mujeres (Bonilla et al., 2023).

La búsqueda en las bases de datos Scopus y Web of Science evidenció escasos estudios acerca de la velocidad en estudiantes universitarios en Colombia, dada la importancia de esta temática, se justifica el desarrollo de esta investigación que parte de la interrogante ¿Cuál es la relación entre la velocidad en el sprint de 30 m y la masa muscular de los estudiantes en la Universidad Industrial de Santander? El propósito del estudio es determinar la relación entre la velocidad en el sprint de 30 m y la masa muscular de los estudiantes en la Universidad Industrial de Santander.

Materiales y metodología

Se realizó un estudio transversal de enfoque cuantitativo donde se obtuvieron datos generales, altura, peso, velocidad en el sprint de 30 m, porcentaje de grasa, masa muscular de los participantes mediante pruebas físicas realizadas en un único momento. Se incluyeron estudiantes mayores de 18 años potencialmente sanos, inscritos de manera oficial en la Universidad Industrial de Santander (UIS), los participantes fueron orientados para evitar entrenamiento intenso 24 horas antes de las pruebas, ingerir bebidas energizantes, alcohol, cafeína o utilizar sustancias psicoactivas el día de las pruebas. El estudio fue aprobado por El Comité de Ética en Investigación Científica de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI), acta No. 7 de mayo 12 de 2023, todos los participantes firmaron el consentimiento para hacer parte del estudio.

Procedimiento: Cada participante completó las pruebas durante aproximadamente 45 minutos, siguiendo el orden establecido que consistió en la toma de los datos generales (nombre, edad, sexo, estado civil, ocupación, programa académico, nivel socioeconómico, fecha de realización de las pruebas, número telefónico). El peso corporal, porcentaje de grasa, masa muscular se determinó con la báscula de bioimpedancia (Tanita BC-1500) con precisión de 0.1 kg. La altura se midió descalzo con un tallímetro Seca 213 con precisión de 0.1 cm.

La velocidad se midió en un sprint de 30 m utilizando la aplicación *MySprint* (Romero-Franco et al., 2017). Antes del sprint de 30 m, los participantes fueron instruidos acerca del procedimiento y efectuaron una carrera progresiva de 20 m para familiarizarse con la prueba. El sprint de 30 m se efectuó una vez, cuando fue necesario repetir la prueba se dio un descanso de cinco minutos. Las mediciones se realizaron en el laboratorio de esfuerzo físico del Departamento de Educación Física y Deportes y la pista de atletismo de la UIS en noviembre de 2023 y febrero de 2024. Las mediciones fueron realizadas siempre por los mismos investigadores.

El análisis estadístico de los datos se procesó en IBM SPSS Statistics, Version 31.0.0.0 (117) hallando los estadísticos descriptivos (mínimo, máximo, media, desviación estándar), la normalidad de

los datos se comprobó con la prueba Kolmogorov-Smirnov, las correlaciones se hallaron mediante las pruebas de Pearson. Los gráficos se realizaron en el software GraphPad versión 10.6.0.

Resultados

Se evaluaron 204 estudiantes, mujeres ($n = 76$), edad promedio 19.79 ± 1.95 años; peso 57.3 ± 8.44 kg; altura 160.64 ± 5.64 cm, porcentaje de grasa 26.03 ± 6.11 %, masa muscular 39.61 ± 4.84 kg y hombres ($n = 128$), edad promedio 20.34 ± 2.28 años; peso 68.01 ± 10.51 kg; altura 173.68 ± 6.32 cm, porcentaje de grasa 14.17 ± 6.2 %, masa muscular 55.28 ± 7.03 kg (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales, velocidad y masa muscular de las mujeres y hombres estudiantes de la UIS.

Variable	Mujeres (n = 76)			Hombres (n = 128)		
	Media ± DS	Máx.	Min	Media ± DS	Máx.	Min
Edad (años)	19.79 ± 1.95	27	18	20.34 ± 2.28	30	18
Peso (kg)	57.3 ± 8.44	84.1	40.1	68.01 ± 10.51	102.5	45.3
Altura (cm)	160.64 ± 5.64	175	147	173.68 ± 6.32	191	157
Masa muscular (kg)	39.61 ± 4.84	53	15.4	55.28 ± 7.03	78.1	38.5
Grasa corporal (%)	26.03 ± 6.11	41.8	10.9	14.17 ± 6.2	48.5	5
5 m (s)	1.41 ± 0.1	1.71	1.23	1.24 ± 0.09	1.56	1.08
10 m (s)	2.35 ± 0.16	2.94	2.04	2.04 ± 0.14	2.47	1.78
15 m (s)	3.22 ± 0.23	4.12	2.77	2.77 ± 0.19	3.32	2.41
20 m (s)	4.07 ± 0.31	5.43	3.48	3.46 ± 0.25	4.15	3
25 m (s)	4.96 ± 0.41	6.82	4.17	4.18 ± 0.31	5.04	3.58
30 m (s)	5.8 ± 0.48	8.05	4.87	4.85 ± 0.38	5.89	4.17
V_{max} (m/s)	5.84 ± 0.54	7.21	3.92	7.22 ± 0.64	8.49	5.67
F_0 (N)	533.97 ± 1183.16 136.41	304.84	712.4 ± 142.5 312.61	1126.79	402.93	
F_0 (N/kg)	9.16 ± 1.36	14.08	6.63	10.5 ± 1.59	16.35	6.84
V_0 (m/s)	5.97 ± 0.57	7.42	3.96	7.4 ± 0.67	8.73	5.72
P_{max} (W)	796.96 ± 1674.97 213.99	439.7	1308.38 ± 1985.28 312.61	182.41		
P_{max} (W/kg)	13.7 ± 2.59	20.51	8.75	19.49 ± 3.7	28.07	10.64

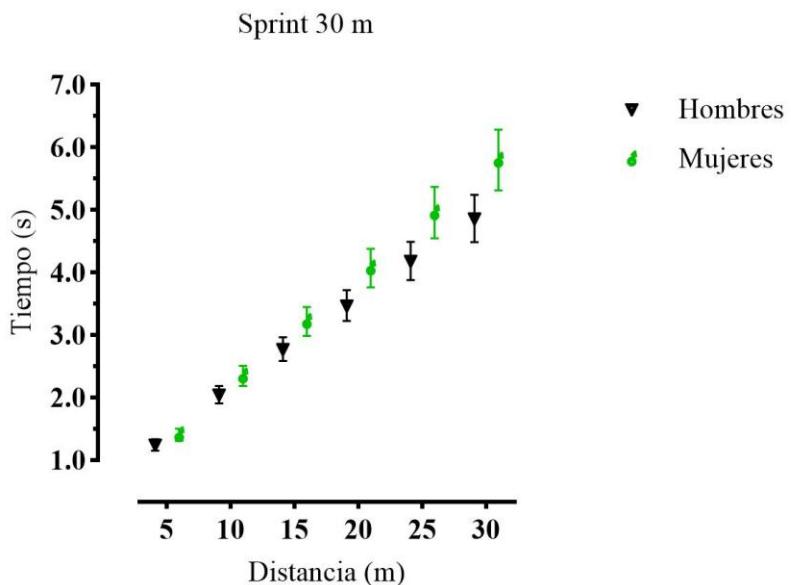
<i>DRF (%)</i>	-0.15 ± 0.03	-0.1	-0.25	-0.13 ± 0.02	-0.09	-0.24
<i>FV</i>	-90.31 ± 25.34	-44.68	-2.08.94	$-96.86 \pm$	-56.88	-
				20.86		171.98
<i>RF 10 m (%)</i>	0.24 ± 0.02	0.29	0.16	0.29 ± 0.02	0.33	0.23
<i>RF_{max} (%)</i>	0.51 ± 0.04	0.57	0.43	0.57 ± 0.04	0.65	0.45

Media \pm Desviación Estándar

V_{max} maximal velocity, F_0 theoretical maximal force, V_0 theoretical maximal velocity, P_{max} maximal power output, *DRF* slope of the linear decrease on ratio of force as sprint velocity increases, *RF* ratio of force, RF_{max} maximal value of *RF*.

Figura 1

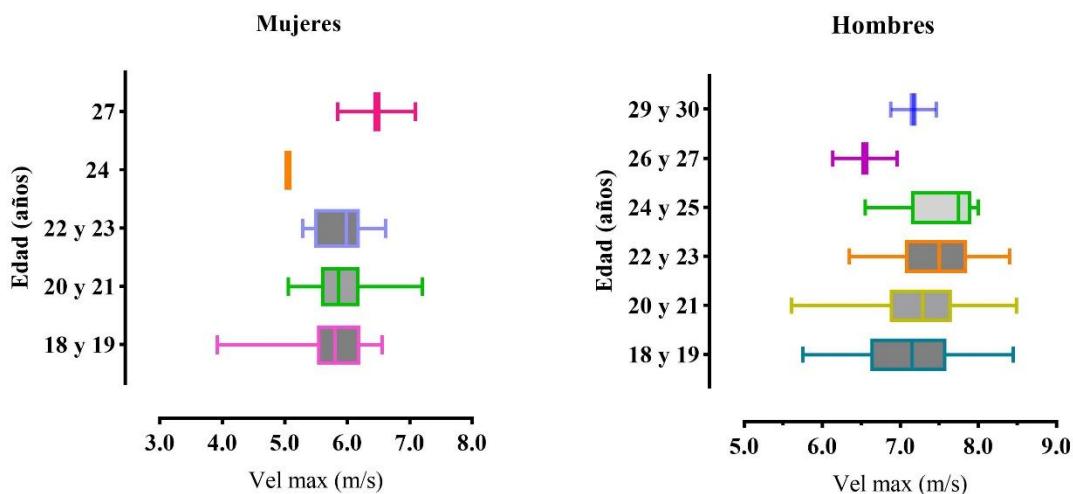
Resultados de las mujeres y hombres en el sprint de 30 m, segmentado cada 5 m



La Figura 1 muestra el tiempo en cada intervalo de distancia registrados por la aplicación *MySprint* (5, 10, 15, 20, 25 y 30 m), los hombres alcanzaron menores tiempos en comparación con las mujeres, lo cual indica un desempeño superior en la fase de aceleración y la fase de velocidad máxima.

Figura 2.

Resultados de la velocidad máxima de las mujeres y los hombres por grupo de edad.

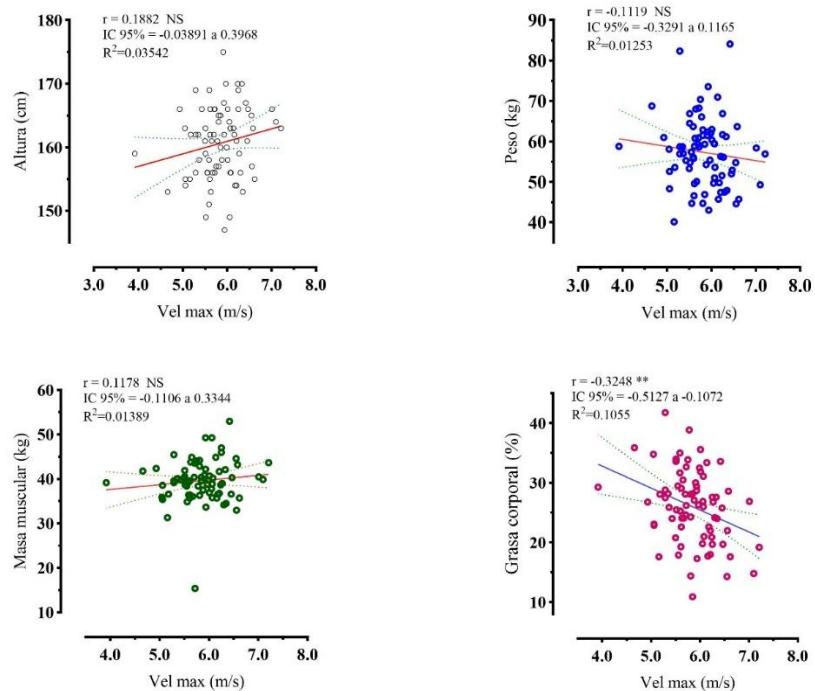


La Figura 2, muestra la distribución de los datos de V_{max} en relación con los intervalos de edad. En el caso de las mujeres, el promedio (5.84 ± 0.48 m/s) es menor en comparación con los hombres (7.22 ± 0.64 m/s), es decir, los hombres desarrollaron mayor velocidad que las mujeres.

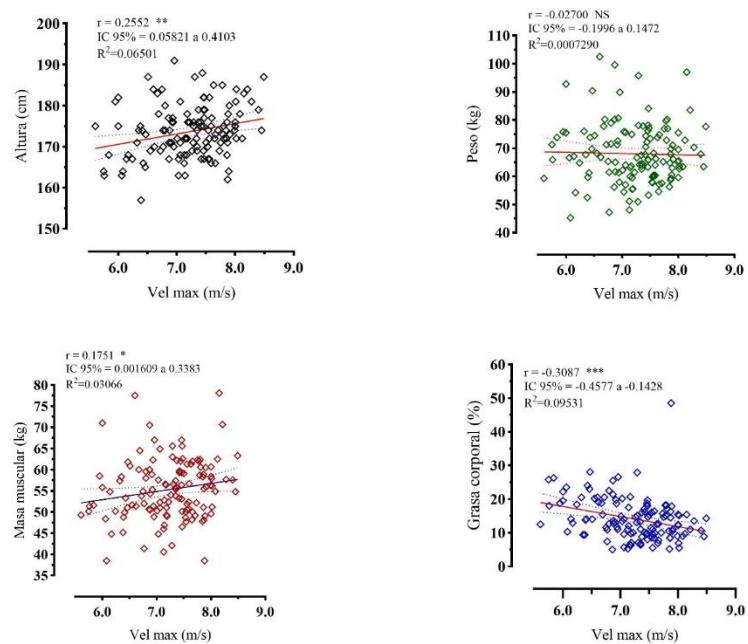
Figura 3

Correlación entre la velocidad máxima, altura, peso, masa muscular y grasa corporal de las mujeres (a) y los hombres (b).

(a) *Mujeres*



(b) Hombres



La prueba de correlación de Pearson permitió identificar diferencias entre la relación de la altura, peso, masa muscular, grasa corporal y la velocidad máxima de las mujeres y hombres. En el grupo femenino, solo el porcentaje de la grasa corporal tuvo correlación significativa negativa ($r = -0.1055$), lo que sugiere que, a mayor porcentaje de grasa corporal se logra una menor velocidad máxima. En el caso del grupo masculino, se observa correlaciones significativas de la velocidad máxima con la altura ($r = 0.2552$), masa muscular ($r = 0.1751$) y porcentaje de grasa corporal ($r = -0.3087$). Esto indica que la velocidad máxima de los hombres está influenciada por la altura, la masa muscular y porcentaje de grasa corporal. Se destaca que la correlación con el porcentaje de grasa corporal evidencia en ambos grupos (mujeres y hombres), el efecto negativo que tiene el mayor porcentaje de grasa sobre el rendimiento en el sprint de 30 m.

Discusión

El propósito de este estudio fue determinar la relación entre la velocidad en el sprint de 30 m y la masa muscular de los estudiantes en la Universidad Industrial de Santander, se encontró una correlación significativa negativa entre la velocidad máxima y el porcentaje de grasa corporal de las mujeres y los hombres, $r = -0.1055$ y $r = -0.3087$, respectivamente. Además, en los hombres se evidencia correlación significativa de la velocidad máxima con la altura y la masa muscular, $r = 0.2552$ y $r = 0.1751$, respectivamente.

En comparación con resultados de estudios previos, el ámbito internacional, López-Sánchez et al. (2019), analizaron a hombres de España ($n = 105$) y Polonia ($n = 80$), en las variables de edad, altura, peso, masa muscular y sprint de 30 m. Los promedios en la muestra española fueron 21.5 ± 2.2 años, 1.80 ± 0.06 m, 78.80 ± 11.73 kg, 67.11 ± 7.13 kg, 4.40 ± 0.19 s; mientras que los polacos registraron 21.5 ± 2.5 años, 1.78 ± 0.06 m, 75.31 ± 10.34 kg, 63.92 ± 6.68 kg, 4.43 ± 0.28 s, respectivamente. Comparado con los hombres de la UIS ($n = 128$) la edad fue 20.34 ± 2.28 años, altura 173.68 ± 6.32 cm, peso 68.01 ± 10.51 kg, estos datos son inferiores.

En las mujeres, Görner & Reineke (2020) investigaron estudiantes polacas con edad de 24.00 ± 1.30 años, altura 164.36 ± 3.8 cm, peso 63.57 ± 14.9 kg, grasa corporal 26.44 ± 10.04 % y masa muscular 43.16 ± 3.96 kg. En comparación, las mujeres de la UIS ($n = 76$) tuvieron edad 19.79 ± 1.95 años, altura 160.64 ± 5.64 cm, peso 57.3 ± 8.44 kg, grasa corporal 26.03 ± 6.11 % y masa muscular 39.61 ± 4.84 kg, estos datos son inferiores.

En el contexto nacional, Bonilla et al. (2023), analizaron a estudiantes de una universidad de Bogotá, mujeres ($n = 97$) y hombres ($n = 445$) con edad, altura y peso promedio de 19.4 ± 2.2 años, 159.2 ± 5.9 cm, 57.8 ± 8.6 kg y 20.0 ± 2.2 años, 171.7 ± 6.2 cm, 67.8 ± 9.8 kg, respectivamente. Los resultados se muestran del primer al cuarto año de la carrera en que se encontraban los estudiantes, en el sprint de 30 m 8.0 ± 2.0 s, 6.5 ± 2.2 s, 7.8 ± 0.7 s, 6.6 ± 2.0 s, respectivamente. Estos datos son similares en comparación

con los estudiantes de la UIS, mujeres ($n = 76$) y hombres ($n = 128$) la edad, altura y peso promedio 19.79 ± 1.95 años, 160.64 ± 5.64 cm, 57.3 ± 8.44 kg y 20.34 ± 2.28 años, 173.68 ± 6.32 cm, 68.01 ± 10.51 kg, respectivamente. Mientras que los resultados del sprint de 30 m fueron mejores en las mujeres 5.8 ± 0.48 s y los hombres 4.85 ± 0.38 s. Sin embargo, en la comparación de los resultados internacionales se evidencia que los españoles y los polacos son más rápidos que los estudiantes de la UIS en el sprint de 30 m.

Conclusiones

En este estudio, no se evidenció correlación entre la velocidad máxima en el sprint de 30 m con la masa muscular en las mujeres, mientras que en los hombres existió correlación significativa menor entre estas variables. En ambos grupos (mujeres y hombres), existió correlación significativa negativa entre la velocidad máxima y el porcentaje de grasa corporal, lo que indica que altos porcentajes de grasa limitan la velocidad máxima.

En general, los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander tuvieron menor desempeño en el sprint de 30 m en comparación con los estudios de referencia internacionales, sin embargo, fueron mejores en comparación con el estudio de referencia nacional.

Agradecimiento

Los autores agradecen a todos los participantes y profesores que contribuyeron al éxito de esta investigación.

Financiación

Esta investigación fue financiada en su totalidad por la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

- Baker, J., Read, P., Graham-Smith, P., Cardinale, M., & Jones, T. W. (2025). Differences in Sprinting and Jumping Performance Between Maturity Status Groups in Youth: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 55(6), 1405–1427. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02198-2>
- Bonilla, D. A., Sánchez-Rojas, I. A., Mendoza-Romero, D., Moreno, Y., Kočí, J., Gómez-Miranda, L. M., Rojas-Valverde, D., Petro, J. L., & Kreider, R. B. (2023). Profiling Physical Fitness of Physical Education Majors Using Unsupervised Machine Learning. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph20010146>
- Görner, K., & Reineke, A. (2020). The influence of endurance and strength training on body composition and physical fitness in female students. *Journal of Physical Education and Sport*, 20, 2013–2020. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3272>
- López-Sánchez, G. F., Radzimiński, Ł., Skalska, M., Jastrzębska, J., Smith, L., Wakuluk, D., & Jastrzębski, Z. (2019). Body composition, physical fitness, physical activity and nutrition in polish and spanish male students of sports sciences: Differences and correlations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph16071148>
- López-Sánchez, G. F., Radzimiński, Ł., Skalska, M., Jastrzębska, J., Smith, L., Wakuluk, D., & Jastrzębski, Z. (2020). Body composition, physical fitness, physical activity and nutrition in Polish and Spanish female students of sports sciences | Composition corporelle, condition physique, activité physique et nutrition chez des étudiantes polonaises et espagnoles en scien. *Science and Sports*, 35(1), e21–e28. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.04.002>
- Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., Toscano-Bendala, F. J., Cuadrado-Peña, V., & Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*, 17(4), 386–392. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1249031>