



Relación de la velocidad de nado según composición corporal en estudiantes universitarios

Relationship between swimming speed and body composition in university students

Hernando José, Martínez-Salcedo; Cristian Cardona-Pineda; Isaac Aviléz-Lazaro; Luis Pupo-Sfeir

*Email de correspondencia: Hernando.martinezs@cecar.edu.co

Recibido: 01-10-2024

Aceptado: 18-12-2024

RESUMEN

El rendimiento en la natación depende de una combinación de factores técnicos, fisiológicos y biomecánicos, lo cual hace que este deporte sea complejo y demandante en términos de desarrollo físico y de técnica. El objetivo de este estudio fue analizar la relación la velocidad de nado de con la composición corporal de los nadadores universitarios. Se evaluaron 12 estudiantes universitarios en ciencias del deporte y la actividad física, seleccionados de manera no probabilística, tomando sus variables antropométricas básicas para calcular índice de masa corporal, para la composición corporal la bioimpedancia como método de determinación del %graso, y la prueba de acuerdo con el tiempo en 25m en piscina. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico SPSS 23.0. Estos resultados de IMC confirmaron que los estudiantes que participan regularmente en el entrenamiento presentan valores de IMC dentro del rango normal (18,5 a 24,9), de los sujetos evaluados se puede notar que la obesidad no es un factor determinante en cuanto a la velocidad de nado, debido a que uno de los sujetos se encontró que tenía un IMC alto, pero su velocidad durante la prueba fue mejor que varios de los sujetos que están en un IMC normal, por lo que se puede determinar que probablemente la técnica juega un papel importante en la velocidad.

Palabras clave: Deporte, entrenamiento, IMC, natación, velocidad

ABSTRACT

Swimming performance depends on a combination of technical, physiological and biomechanical factors, which makes this sport complex and demanding in terms of physical and technical development. The aim of this study was to analyze the relationship between swimming speed and body composition in university swimmers. Twelve university students in sport sciences and physical activity were evaluated, selected in a non-probabilistic way, taking their basic anthropometric variables to calculate body mass index, for body composition the bioimpedance as a method to determine the fat %, and the test according to the time in 25m in swimming pool. All statistical analyses were performed with the SPSS 23.0 statistical program. These BMI results confirmed that the students who regularly participate in training present BMI values within the normal range (18.5 to 24.9), of the subjects evaluated it can be noted that obesity is not a determining factor in terms of swimming speed, because one of the subjects was found to have a high BMI, but his speed during the test was better than several of the subjects who are in a normal BMI, so it can be determined that probably the technique plays an important role in speed.

Key words: Sport, training, BMI, swimming, speed.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento en la natación depende de una combinación de factores técnicos, fisiológicos y biomecánicos, lo cual hace que este deporte sea complejo y demandante en términos de desarrollo físico y de técnica (Vavrek, J, 2012). Uno de los principales aspectos a considerar es la composición corporal, que se ha relacionado estrechamente con el desempeño en deportes de resistencia y velocidad (Carbuhn, A, 2010). A través de técnicas como la bioimpedancia, es posible evaluar la composición corporal de los nadadores, obteniendo datos sobre la proporción de masa muscular y grasa corporal (Ackland, T, 2012). Estas variables se cree que pueden influir directamente en la eficiencia del desplazamiento en el agua y, en consecuencia, en la velocidad (Dopsaj, M, 2017).

Además, la evaluación de la técnica de nado es fundamental para optimizar el rendimiento, aspectos como la postura, el ritmo de brazada y la coordinación en el agua juegan un rol crucial en la reducción de la resistencia al avance y en el aprovechamiento de la fuerza generada (Zamparo, P, 2019). La velocidad, medida a través de pruebas específicas, como

el nado libre en 25 metros, proporciona una métrica sencilla y efectiva para analizar la relación entre estos factores y el rendimiento (Gatta, G, 2015).

Por otra parte, hay que considerar que es usual en las universidades desarrollar programas de natación dirigidos a sus estudiantes, ya sea como parte de actividades complementarias o de cursos correspondientes a su plan de estudios, principalmente en estudiantes de carreras afines a ciencias de la actividad física. En este sentido en el ámbito universitario, los estudiantes suelen tener distintos niveles de condición física y experiencia en el nado, la caracterización de estos factores puede aportar información valiosa para mejorar su rendimiento y guiar los programas de entrenamiento (Siders, W, 2013).

Ahora bien, un estudio en universitarios tuvo como objetivo comparar el porcentaje de grasa e IMC en nadadores y culturistas, utilizando el dispositivo de bioimpedancia para miembros superiores, en este estudio se encontró que los estudiantes de natación en comparación con los estudiantes de culturismo tenían mayor masa corporal, mayor altura y mayor porcentaje de grasa, la excepción fue el IMC, que no mostró relevancia significativa entre los grupos evaluados (de Araújo, et al., 2009), en este sentido el uso de un analizador de impedancia es usual en la estimación de la composición corporal.

Por otra parte, en el análisis de la técnica, se encuentra un trabajo que verificó la relación entre la frecuencia promedio de ciclos de brazada, la distancia promedio recorrida por ciclo de brazada, la velocidad promedio de nado, variables antropométricas y flexibilidad de nadadores recreativos y universitarios, para ambos grupos estudiados se concluye que, incluso en nadadores que no tienen un alto nivel competitivo, el perfil antropométrico parece ser un componente importante en relación a la evaluación del rendimiento en natación (Marcos Franken , 2008).

Procurar hallazgos sobre el papel de la composición corporal y la técnica en el rendimiento de la natación universitaria, probablemente contribuya a optimizar los programas de desarrollo deportivo de esta población, en este sentido el presente estudio tiene como objetivo relacionar la técnica de nado, la velocidad y la composición corporal en estudiantes universitarios, con el fin de identificar patrones y correlaciones que puedan orientar futuras intervenciones y mejorar el entrenamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio es de nivel descriptivo y con un diseño de campo siendo que los datos de la composición corporal y rendimiento en velocidad en natación se recolectan de manera directa en los sujetos y donde ocurre el hecho del objeto de estudio; se realizó un muestreo no probabilístico, de 12 estudiantes universitarios del curso de natación del 8vo semestre del programa profesional en ciencias del deporte y la actividad física de la Corporación Universitaria del Caribe, cuyas características básicas se explican en la tabla 1.

PROCEDIMIENTOS

Se realizó un calentamiento previo que consistía en una breve rutina diseñada para preparar básicamente a los estudiantes antes de la prueba. Se inicia con 5 minutos de nado suave en estilo libre, lo que ayuda a aumentar la temperatura corporal y activar los principales grupos musculares. A continuación, los participantes deben realizar 3 series de 15 segundos de patada de crol apoyadas en la pared de la piscina, con descansos de 10 segundos entre cada serie. Esto mejora la circulación y la movilidad específica para la prueba.

En cuanto a las instrucciones para la prueba, los participantes comenzaran desde el borde de la piscina, colocándose en posición de salida. Deberán esperar a que se dé la señal del silbato para iniciar. A partir de ese momento, deberá nadar una distancia de 25 metros en estilo libre, enfocándose en realizarle recorrido en el menor tiempo posible. Al completar la distancia, los nadadores deben tocar el borde opuesto de la piscina, lo cual marca el final de la prueba y permite detener el cronometro para dar como finalizado.

Previo al inicio de la prueba, se garantizó que todos los participantes comprendieran plenamente los objetivos, procedimientos y posibles implicaciones de su participación. Para ello, se elaboró un documento de consentimiento informado que describía de manera detallada las actividades al realizar, incluyendo el uso del dispositivo de bioimpedancia para la evaluación de la composición corporal y la prueba de velocidad de 25 metros en piscina. El documento contiene información sobre la confidencialidad de los datos recopilados, asegurando que estos serán tratados de forma anónima y utilizada exclusivamente con fines de investigación.

TEST DE VELOCIDAD

Cada nadador inicio la prueba desde el borde de la piscina en posición de salida, aguardando la señal del silbato que marcaba el comienzo de la prueba. A partir de ese momento, cada participante nadó la distancia total hasta tocar el borde opuesto de la piscina, momento en el que se detuvo el cronometro para registrar el tiempo exacto de recorrido. Esta metodología permitió obtener un registro claro y objetivo de la velocidad de cada participante, el cual fue posteriormente analizando en relación con sus características de composición corporal y técnica observada.

IMC

El Índice de Masa Corporal (IMC) es un estándar internacional para evaluar el estado nutricional de una persona, que se calcula dividiendo el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado

El material empleado incluyó un dispositivo de bioimpedancia de mano marca Omrom® para evaluar la composición corporal de cada participante, lo cual permitió obtener parámetros como masa muscular y masa grasa, variables clave para analizar en una piscina estándar, en la que se midió la eficiencia y rapidez de nado en estilo libre en una distancia de 25 metros.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados inicialmente mediante estadística descriptiva. Teniendo en cuenta los resultados, se compararon los valores tiempo realizado en la prueba entre los cuatro grupos para buscar las diferencias mediante una prueba de homocedasticidad (prueba de Levene) de varianzas, este tipo de pruebas garantiza la fiabilidad de los datos, así como su validez en el contexto investigativo de las ciencias de la actividad física y el deporte, permitiendo que los mismos puedan ser replicados o comparados a posteriori (Lozada, Padilla, Cortina y Baldayo, 2022)..

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico SPSS 23.0. El nivel de significación estadística se define en un 95% y los valores de probabilidad de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en las pruebas de campo y su análisis estadístico para llevar a cabo el objetivo de este trabajo.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que los sujetos evaluados, cuentan con una edad promedio de $23,0 \pm 3,23$, con un peso de $75,65 \pm 13,96$ años, estatura de $1,73 \pm 0,074$ cm y con un índice de masa corporal de $24,20 \pm 3,71$ (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización de los sujetos evaluados

	Estadísticos			
	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Edad (años)	24,08	3,23	20,00	30,00
Peso (kg)	75,04	13,96	52,90	93,20
Estatura (m)	1,74	0,07	1,62	1,87
IMC	24,68	3,72	18,30	30,40
% de grasa	22,81	24,95	5,80	99,00

La tabla 2 evidenció la frecuencia según la clasificación del índice de masa corporal de los sujetos, donde la clasificación normal fue la que más frecuencia tuvo en la investigación (50%) mientras que el bajo peso tuvo la menor frecuencia (8,3%).

Tabla 2. Frecuencia de la clasificación IMC de los sujetos del estudio

	Válido				
	Bajo peso	Obesidad 1	Pre-obesidad	Normal	Total
Frecuencia	1	2	3	6	12
Porcentaje	8,3	16,7	25,0	50,0	100,0
Porcentaje válido	8,3	16,7	25,0	50,0	100,0
Porcentaje acumulado	8,3	25,0	50,0	100,0	

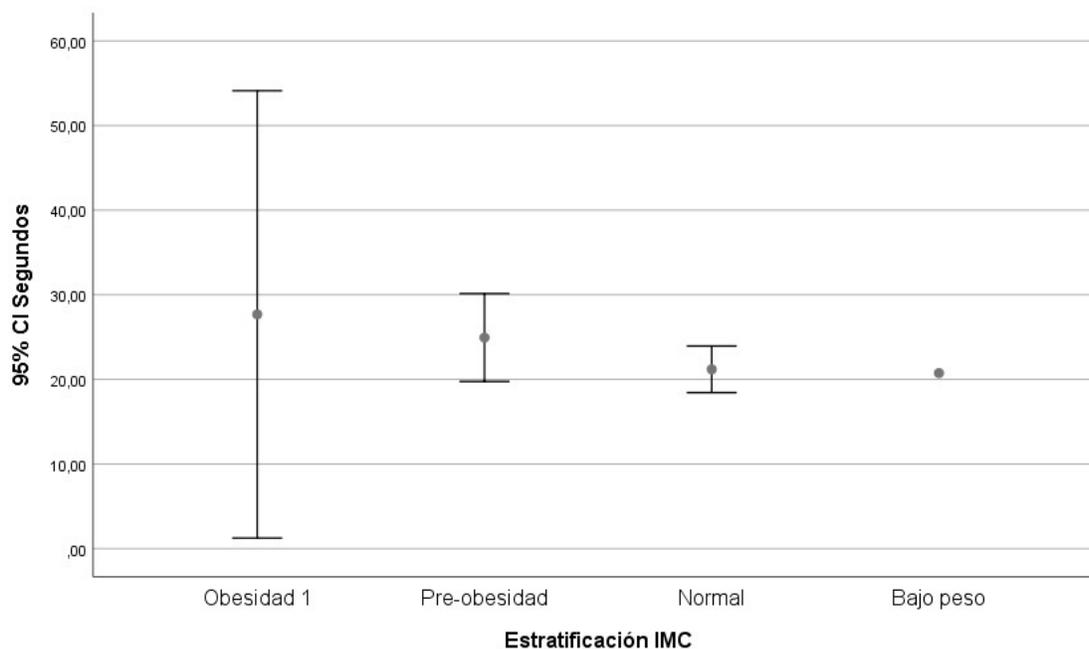
En la tabla 3 se encuentra el valor medio de cada grupo y sus medidas de dispersión, A pesar de que los valores en cuanto a resultados medios manifestaron un poco de dispersión, el valor del mejor tiempo de nado fue para el sujeto en bajo peso y a medida que aumenta el IMC se observa que el promedio del tiempo es mayor.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la velocidad de nado en 25m acuerdo a la clasificación del IMC

N	Tiempo de nado en 25m	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
---	-----------------------	------------------	--------	--------

Obesidad 1	2	27,7	2,94156	25,60	29,76
Pre-obesidad	3	24,9	2,09227	23,50	27,34
Normal	6	21,3	2,61942	16,53	24,67
Bajo peso	1	20,8	.	20,75	20,75
Total	12	23,8	3,45427	16,53	29,76

Figura 1. Valores promedio y zona de confianza al 95%



Para corroborar el intervalo de confianza, se hizo una barra de error para resúmenes de grupos de casos, con un intervalo de confianza del 95%. Esta figura representaba el valor medio de cada grupo y la barra de error del error estándar de la media.

Tabla 4. ANOVA

Segundos

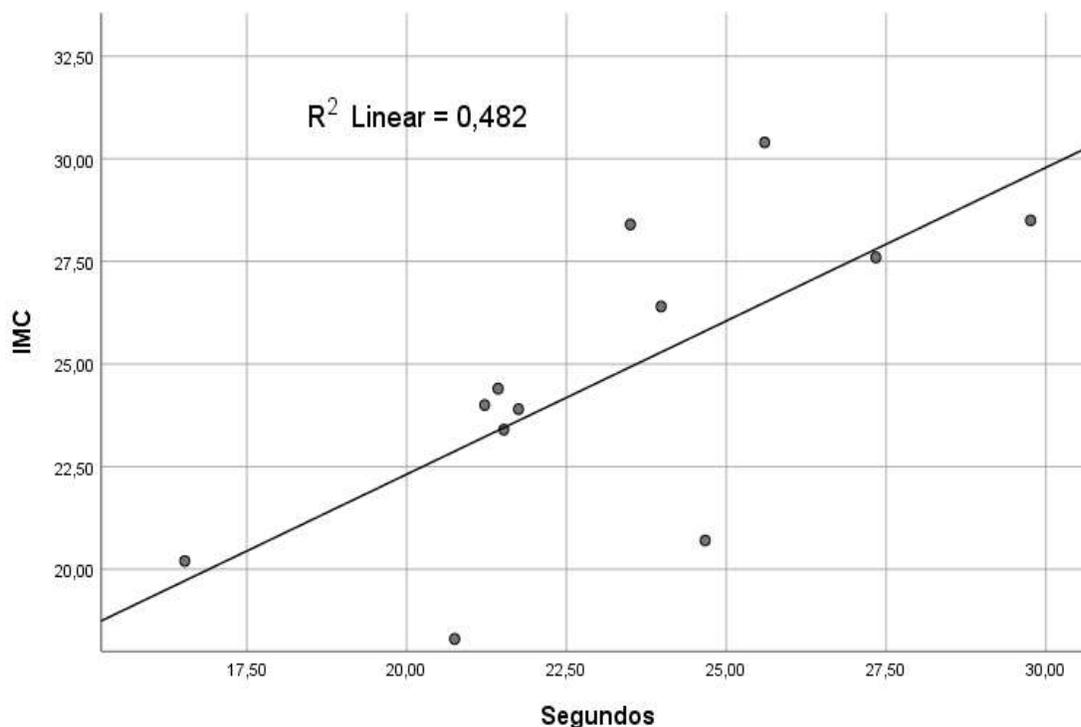
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	79,537	3	26,512	4,101	,049

Dentro de grupos 51,715 8 6,464

Total 131,252 11

La tabla de ANOVA demostró un valor de 0,049 lo cual indicó que no existe una diferencia significativa entre los grupos. Por lo que se concluye que no hay diferencias en los resultados obtenidos en la prueba de 25" si se categorizan según su índice de masa corporal.

Figura 2. Coeficiente de determinación



De la figura 2 o coeficiente de determinación, se pudo concluir que el IMC no explica nada de la variación total de la variable Y (tiempo de la prueba de velocidad), en pocas palabras, el IMC no determinó el tiempo de realización de la prueba.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue analizar la relación de la velocidad de nado de con la composición corporal de los nadadores universitarios, como se dijo, el IMC no se relacionó significativamente con la velocidad de los deportistas, estos resultados se relacionan con hallazgos anteriores (Weyand P, 2008). Específicamente, los resultados de esta

investigación encontraron que el IMC no fue un predictor de la velocidad de nado en los deportistas. De hecho, tanto en bajo peso, peso normal, pre-obesidad y obesidad, el IMC medio para los nadadores que compitieron en los 25 metros tuvo duraciones similares a nivel grupal. Esto todavía indica que en los corredores la variación en la distancia de la carrera se debe a factores distintos del IMC. Los principales hallazgos fueron: el IMC no tuvo una relación con la variable de velocidad, es decir, no hubo diferencias significativas entre los resultados de los grupos analizados (Mario C Espada, 2023). Investigaciones previas encontraron un valor de IMC de 22,78 en nadadores de secundaria y universitarios (Strzala M, 2020). Además, (Cortesi M, 2020), analizando los Juegos Olímpicos de 2012, encontró que el IMC no estaba significativamente asociado con la distancia del evento en natación masculina o femenina (de 50 m a 10 km), y observaron un IMC medio ~ 23 tanto en nadadores masculinos como femeninos, concluyendo que la potencia y el VO 2max son las principales causas de las diferencias en el rendimiento de carrera en atletas de élite en estos eventos de natación. Estos resultados de IMC confirmaron que los nadadores que participan regularmente en el entrenamiento presentan valores de IMC dentro del rango saludable (18,5 a 24,9), pero, por otro lado, revela que este indicador por sí solo no es el mejor indicador o predictor de rendimiento. En contraste con la suposición de que la grasa corporal estaría relacionada con el rendimiento, la velocidad media en el entrenamiento se asoció significativamente con el tiempo total de carrera de los nadadores. En un estudio se afirmó, que tanto los atletas masculinos como femeninos con un ritmo de entrenamiento alto rindieron mejor en esta natación de ultra resistencia, como ya se ha demostrado para una muestra más pequeña de nadadores masculinos de ultra aguas abiertas (Knechtle, 2010). En la literatura, los estudios sobre el entrenamiento y el rendimiento en natación se refieren principalmente a nadadores de piscina, autores observaron en un estudio de entrenamiento de nadadores masculinos que para aquellos que tenían un alto volumen de entrenamiento, el rendimiento en natación no mejoró. Sin embargo, después de un período de reducción, el rendimiento mejoró. En otro estudio de entrenamiento de nadadores competitivos, un período de entrenamiento de cuatro semanas de alto volumen y baja intensidad, o bajo volumen y alta intensidad, mejoró el rendimiento (Faude, O, 2008). Es relevante discutir como estos factores pueden ser considerados en programas de entrenamiento en la natación universitaria. Aunque la técnica de nado es un factor

primordial en el rendimiento, estos resultados sugieren que incorporar estrategias para optimizar la composición corporal puede tener un efecto directo en los tiempos de competencia. Así, los entrenadores y profesionales en ciencias del deporte podrían beneficiarse al adoptar un enfoque integral que incluya tanto el desarrollo de la técnica como el control de la composición corporal a través de una dieta adecuada y ejercicios de fuerza específicos.

CONCLUSIONES

De los sujetos evaluados se puede notar que la obesidad no es un factor determinante en cuanto a la velocidad de nado, debido a que uno de los sujetos se encontró que tenía un IMC alto, pero su velocidad durante la prueba fue mejor que varios de los sujetos que están en un IMC normal, por lo que se puede determinar que la técnica juega un papel importante en la velocidad.

Por otro lado, es importante destacar ciertas limitaciones en el estudio. La muestra utilizada se limita a estudiantes universitarios de un contexto específico, lo cual podría influir en la variabilidad de los resultados al considerar diferentes niveles de condición física o experiencia en natación. Además, el análisis se centró en la distancia de 25 metros, una prueba de velocidad que no necesariamente representa el desempeño en distancias más largas, donde otros factores podrían influir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackland, T. (2012). Estado actual de la evaluación de la composición corporal en el deporte: revisión y declaración de posición en nombre del grupo de trabajo de investigación ad hoc sobre la composición corporal, la salud y el rendimiento, bajo los auspicios de la Comisión . *Sports Med.*
- Carbuhn, A. (2010). El deporte y el entrenamiento influyen en la composición ósea y corporal de las atletas universitarias. *J. Strength Cond. Res.*

- Cortesi M. (2020). Resistencia pasiva en nadadores jóvenes: efectos de la composición corporal, la morfología y la posición de deslizamiento. *Int. J. Environ. Res. Salud Pública*.
- de Araújo, et al. (2009). Análisis del porcentaje de grasa e índice de masa corporal (IMC) en practicantes de natación y musculación por medio del aparato de bioimpedancia para miembros superiores. *Efdeportes*.
- Dopsaj, M. (2017). Discriminación de diferentes índices de estructura corporal de atletas de élite en deportes de combate medidos mediante el método de bioimpedancia multifrecuencia. *Int. J. Morphol.*
- Faude, O. (2008). Volume vs intensity in the training of competitive swimmers. *International Journal of Sports Medicine*.
- García Avilés, A. (1996). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. México: Plaza y Valdés.
- Gatta, G. (2015). Área frontal planimétrica en los cuatro golpes de natación: implicación para la resistencia, la energía y la velocidad. *Hum. Mov. Sci.* .
- Knechtle. (2010). Speed during training and anthropometric measures in relation to race performance by male and female open-water ultra-endurance swimmers. *Perceptual and Motor Skills*.
- Lozada, Padilla, Cortina y Baldayo. (2022). Estadística utilizada en tesis doctorales de ciencias de la Actividad Física y el Deporte. *Búsqueda*. <https://doi.org/10.21892/01239813.580>
- Marcos Franken . (2008). Relação entre cinemática e antropometria de nadadores recreacionais e universitários. *Motriz, Rio Claro*.
- Mario C Espada. (2023). Relación entre la composición corporal, el rendimiento, el perfil cardiorrespiratorio y la fuerza de sujeción en nadadores jóvenes entrenados. *Vida (Basilea)*.
- Siders, W. (2013). Relación entre el rendimiento en natación, la composición corporal y el somatotipo en nadadores universitarios competitivos. *J. Sport Med. Phys. Fit*.
- Strzała M. (2020). Composición corporal e índices de fuerza específicos y generales como predictores del rendimiento en crol de 100 m. *Acta Bioeng. Biomecánica*.
- Vavrek, J. (2012). Progresión del rendimiento atlético en nadadores de grupos de edad en los últimos 50 años. *Int. J. Perf. Anal. Sport*.
- Weyand P. (2008). El rendimiento en carrera tiene una base estructural. *J. Exp. Biol*.
- Zamparo, P. (2019). El coste energético de la natación y sus determinantes. *Eur. J. Appl. Physiol.* .