

## RELACIÓN

## ENTRE LA CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE NADADORES DE 13-14 AÑOS

**RELATIONSHIP BETWEEN CARDIORESPIRATORY CAPACITY AND BODY COMPOSITION IN 13-14 YEAR-OLD SWIMMERS**Arays Hernández Garay<sup>1\*</sup>E-mail: [hernandezgarayarays@gmail.com](mailto:hernandezgarayarays@gmail.com)ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-0465>Alejandro Valero Inerarity<sup>1</sup>E-mail: [alejandrovaleroinerarity@gmail.com](mailto:alejandrovaleroinerarity@gmail.com)ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0120-0904>Jiosbel Jesús Lóriga Socorro<sup>2</sup>E-mail: [jloriga@ucf.edu.cu](mailto:jloriga@ucf.edu.cu)ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4859-6379>Emiliano Andrés Reyes Barrizonte<sup>2</sup>E-mail: [andresrb1972@gmail.com](mailto:andresrb1972@gmail.com)ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6903-0783><sup>1</sup>Universidad Manuela Beltrán, Colombia.<sup>2</sup>Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba

\*Autor para correspondencia

## Cita sugerida (APA, séptima edición)

Hernández Garay, A., Valero Inerarity, A., Lóriga Socorro, J. J., & Reyes Barrizonte, E. A. (2025). Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y la composición corporal de nadadores de 13-14 años. *Universidad y Sociedad* 17(6). e5595.

## RESUMEN

La investigación refiere la correlación entre la capacidad cardiorrespiratoria y la composición corporal de 20 nadadores (10 de ambos sexos) de 13-14 años, pertenecientes a la EIDE Provincial Jorge Agustini Villasana. La capacidad cardiorrespiratoria se evaluó a través del índice de Skibinski espiratorio (ISE) e inspiratorio (ISI) y se midió la composición corporal mediante el peso, la estatura y los pliegues cutáneos, para determinar el índice de masa corporal (IMC), el porcentaje de grasa (%Gr), masa grasa (MG), masa libre de grasa (MLG), peso ideal (PI) y porcentaje de peso ideal (%PI). Los resultados indicaron que las nadadoras presentan menores valores de IMC, MLG, PI, ISE e ISI que los nadadores, mientras que las variables %Gr, MG y %PI son mayores en los nadadores. Los valores obtenidos de la comparación, prueba de T Student, aseveran que las variables PI, %PI, %Gr y MG son mayores en las nadadoras que en los nadadores, mostrando valores de  $p < 0.05$ . Mientras que los valores alcanzados en las variables peso, talla, IMC, MLG, ISE e ISI son menores en las nadadoras que en los nadadores, mostrándose valores de  $p > 0.05$ . Las variables de la textura del cuerpo, peso, talla, IMC, %Gr, MG, MLG, PI y %PI presentan una relación alta, muy alta y perfecta entre ellas; sin embargo, muestran poca asociación con el índice de Skibinski espiratorio e inspiratorio.

## Palabras clave:

Índice de Skibinski, Adolescentes, Medidas antropométricas, Natación, Composición corporal, Capacidad cardiorrespiratoria.

## ABSTRACT

This research refers to the correlation between cardiorespiratory capacity and body composition of 20 swimmers (10 of both sexes) aged 13-14 years, belonging to the EIDE Provincial Jorge Agustini Villasana. Cardiorespiratory capacity

was assessed through the expiratory (ISE) and inspiratory (ISI) Skibinski index, and body composition was measured using weight, height and skinfolds to determine the body mass index (BMI), percentage of fat (%F), fat mass (FM), fat-free mass (FFM), ideal weight (IW) and percentage of ideal weight (%W). The results indicated that female swimmers have lower values of BMI, FGM, IW, ISE and ISI than male swimmers, while the variables %F, FM and %WM are higher in male swimmers. The values obtained from the comparison, Student T test, assert that the variables PI, %PI, %Fat, MG are higher in female swimmers than in male swimmers, showing values of  $p < 0.05$ . While the values reached in the variables weight, height, BMI, MLG, ISE and ISI are lower in female swimmers than in male swimmers, showing values of  $p > 0.05$ . The variables of the body build weight, height, BMI, %Fat, MG, MLG, PI and %PI present a high, very high and perfect relationship between them; however, they show little association with the expiratory and inspiratory Skibinski index.

**Keywords:** Skibinski index, Adolescents, Anthropometric measurements, Swimming, Body composition, Cardiorespiratory capacity.

## INTRODUCCIÓN

La natación es una disciplina deportiva en el que una buena composición corporal y condición cardiorrespiratoria contribuyen al éxito deportivo, aunque estas dos variables han sido estudiadas de manera independiente durante casi una década. Primero, la capacidad cardiorrespiratoria se considera uno de los principales componentes de las condiciones físicas vinculadas a la salud y se refiere a la capacidad circulatoria y respiratoria requerida para asegurar el suministro de oxígeno durante la actividad física prolongada (Espinoza et al., 2019).

La capacidad cardiorrespiratoria es un factor crucial en la salud y el rendimiento físico y su mejora se ha asociado con diversos beneficios. Estudios han demostrado que la participación en programas de natación puede mejorar significativamente la capacidad cardiorrespiratoria en diferentes grupos, como preescolares (Sánchez et al., 2020). La práctica deportiva favorece la respiración y la capacidad pulmonar. Además, la coordinación entre los cambios en el volumen torácico y el movimiento de las costillas puede cambiar, lo que podría explicar las modificaciones en el sistema respiratorio de los nadadores. Estos cambios incluyen patrones de movimiento torácico, asociados con la expansión pulmonar y la ventilación (Guzmán & Morris, 2019; Romero et al., 2020).

Asimismo, tal como lo describen Escámez et al. (2018), un mejor desempeño y capacidad funcional se asociaron con ciertas características físicas y académicas, indicando claramente un nivel adecuado de desarrollo cardiorrespiratorio en adolescentes y jóvenes.

Al atleta se le efectúan pruebas antropométricas, bioquímicas, fisiológicas, psicológicas, físicas, técnicas, tácticas y teóricas. Con base en los controles fisiológicos, según Alzate et al. (2017), se permite evaluar las habilidades y características de los individuos que ejecutan actividades físicas significativas y predecir su desempeño futuro en la competencia. De esta forma, las pruebas fisiológicas muestran la capacidad de trabajo físico o aptitud física, como la prueba PWC170, la prueba del paso de Harvard y el índice de Skibinski para determinar la resistencia cardíaca al efectuar esfuerzo físico, el estado funcional de los sistemas de órganos y su adaptación a las cargas de entrenamiento.

Segundo, la composición corporal es considerada en el análisis del cuerpo, midiendo y evaluando su altura, forma, proporciones, composición, madurez biológica y funciones del organismo. Su objetivo principal es comprender los procesos de desarrollo, el rendimiento nutricional y deportivo o los efectos de una nutrición adecuada, pero, sobre todo, es beneficiosa para reducir la grasa corporal y regularizar fluidos corporales. Por otro lado, la composición corporal es muy útil para obtener información sobre la asignación de nutrientes, el ejercicio y el manejo de la pérdida de peso (Palomino, 2021; Peláez & Vernetta, 2022).

Jiménez et al. (2022) y Shaw & Mújica (2018) indican que el estudio de las proporciones corporales y su composición permite la clasificación anatómica de los atletas, propicia para la natación en función de los contornos apropiados para el deporte, que es una de las características del deporte distinguido por la aparición de deportistas élites entre los 12 y 14 años de edad. Ambos autores plantean que se deben generar estudios sobre las medidas antropométricas y su posible vínculo con el desempeño deportivo y la identificación de talento en el ámbito deportivo, dejando claro que el estudio de la composición corporal es fundamental para mejorar el rendimiento de los nadadores, ya que permite determinar con precisión las variaciones en la masa grasa, la masa muscular y el porcentaje de grasa.

En cuanto a la asociación de la composición corporal y la capacidad cardiorrespiratoria, no se han encontrado estudios en la natación. En la revisión bibliográfica realizada se pudieron encontrar otros estudios relacionados con el tema de investigación, entre los que se pueden citar a los autores Arrieta (2021), quien lo efectúa en bomberos, y Castiblanco et al. (2020), en deportistas universitarios. Ambos autores concluyen que encontraron relación entre las variables estudiadas y la resistencia muscular.

Asimismo, recomiendan desarrollar y ajustar estrategias para mejorar los elementos de la condición física. Aunque los resultados muestran un valor similar a otros estudios, es necesario desarrollar estudios que comparen los

resultados, situación que ayudará a promover el vínculo entre la salud y la práctica deportiva.

Teniendo en cuenta lo antes expresado por los diferentes autores y los pocos estudios existentes que se refieren a la correlación entre capacidad cardiorrespiratoria y la composición corporal, se trazó como objetivo de la investigación correlacionar el índice cardiorrespiratorio de Skibinski (espiratorio e inspiratorio) y la composición corporal (peso, talla, IMC, porcentaje de grasa, masa grasa, masa libre de grasa, peso ideal y porcentaje corporal ideal) en nadadores femeninos y masculinos de 13 a 14 años de la EIDE Provincial Jorge Agustini Villasana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo relacional, empleando un muestreo no probabilístico de carácter intencional. Según Espinoza & Ochoa (2021), para este tipo de diseño descriptivo relacional se debe hacer la medición, luego la comparación y, por último, la correlación/asociación. Para variables numéricas se aplica la prueba T (comparación) y el coeficiente R de Pearson (medición y correlación/asociación).

Para el desarrollo de esta investigación, se empleó una población de 25 nadadores, de los cuales se seleccionaron 20 atletas de la EIDE Provincial Jorge Agustini Villasana. Entre estos deportistas seleccionados, hay 10 nadadoras y 10 nadadores, pertenecientes a las edades de 13 y 14 años. Los criterios de inclusión fueron: nadadores de ambos sexos, con edades entre 13-14 años. A los nadadores seleccionados se les asignó un número para la investigación (los números del 1 al 10 corresponden al femenino y del 11 al 20 corresponden al masculino).

Se utilizó un protocolo para la recogida de datos que contenía: nombre y apellidos, deporte, curso escolar, edad, sexo, raza, talla, peso, pliegues subcutáneos (tricipital, bicipital, cuadricipital, abdominal, subescapular y supra-ilíaco), capacidad vital, apnea y pulso en reposo.

Las medidas antropométricas de estatura y peso se emplearon para determinar el índice de masa corporal (IMC), masa grasa corporal (MG), masa libre de grasa (MLG), peso ideal (PI) y porcentaje de peso ideal (%PI). La estatura se midió con tallímetro portátil SECA 216 para asegurar resultados precisos, hasta 230 cm. El peso se midió con una báscula digital Etekcity, con Bluetooth, Apple Health y Google Fit de 400 libras.

El índice de masa corporal, se calculó empleando la ecuación:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m}^2\text{)}$ . Para evaluar a los nadadores, se buscaron los resultados alcanzados en la tabla brindada por (Arrieta, 2021; Castiblanco et al., 2020; Romero et al., 2022; Yáñez et al., 2023), en este caso, las nadadoras de 13 años se evalúan: bajo peso ≤

16.5, normal 16.6 a 21.7, sobrepeso 21.8 a 26.1 y obeso > 26.2; 14 años, sexo femenino: bajo peso ≤ 15.4, normal 15.5 a 22.6, sobrepeso 22.7 a 27.2 y obeso > 27.3; 13 años, del sexo masculino: bajo peso ≤ 16.3, normal 16.4 a 20.7, sobrepeso 20.8 a 24.7 y obeso > 24.8 y con 14 años, del sexo masculino: bajo peso ≤ 17.0, normal 17.0 a 21.7, sobrepeso 21.8 a 25.8 y obeso > 25.9.

La masa grasa (MG) se obtiene multiplicando el peso corporal por el porcentaje de grasa dividido por 100, lo que nos da los kg aproximados de grasa del deportista, expresado de la siguiente manera:  $MG (\text{KgGrasa}) = (\text{Peso} * \%Gr) / 100$ , mientras que, la masa libre de grasa (MLG) se calcula empleando la ecuación:  $MLG = \text{Peso} - MG$  (Torres, 2020; Yáñez et al., 2023).

El peso ideal se determina mediante la siguiente fórmula:  $PI = MLG/0,82$  para el sexo femenino y  $PI = MLG/0,91$  para el sexo masculino y el porcentaje de peso ideal se determina según la fórmula  $\%PI = \text{Peso} \times 100 / PI$ . Los resultados alcanzados se evalúan: menor de 60: malnutrición severa; entre 60 – 90: malnutrición moderada; 90 – 110: normal; 110 – 120: sobrepeso y mayor que 120: obesidad (Yáñez et al., 2023).

Para los pliegues cutáneos se utilizó un calibrador Holtain Skinfold, con rango de medición hasta 40 mm, graduación del dial 0.2 mm. Con los valores obtenidos en el calibrador, se realizó el cálculo del porcentaje de grasa (%Gr), el cual se calcula a través de la fórmula YUHASZ:  $\%Gr = 2.585 + (\text{suma de los 6 pliegues en mm} \times 0.1051)$  para el sexo masculino y  $\%Gr = 3.5803 + (\text{suma de los 6 pliegues en mm} \times 0.1548)$  para el sexo femenino (Peláez & Vernetta, 2022; Torres, 2020; Romero et al., 2022; Yáñez et al., 2023).

Los resultados obtenidos se evaluaron de acuerdo de acuerdo con lo reflejado en el estudio realizado por Torres (2020) que muestra que los adolescentes de 13 años de edad: bajo < 16.4%, normal entre 16.4 – 33.8%, alto entre 33.9 – 36.5% y extremadamente alto > 36.6%; sexo femenino de 14 años: bajo < 16.3%, normal entre 16.4 – 34.0%, alto entre 34.1 – 36.7% y extremadamente alto > 36.8%, masculino de 13 años: bajo < 11.6%, normal entre 11.6 – 27.5 %, alto entre 27.6 – 31.3 % y extremadamente alto > 31.4%; masculino de 14 años: bajo < 11.1%, normal entre 11.2 – 26.4%, alto entre 26.5 – 30.0% y extremadamente alto > 30.1%.

Se empleó el espirómetro para la recogida de los valores de la capacidad vital de los nadadores y para medir la apnea, un cronómetro deportivo Plus que efectúa el registro de 60 marcas, Sport Fitness. Los datos obtenidos de la apnea y la capacidad vital son introducidos en la fórmula: índice de Skibinski espiratorio (ISE) e inspiratorio (ISI) para estimar la probabilidad cardiorrespiratoria global (Ceballos (2016), ver ecuación 1.

$$\text{Índice de Skibinski} = \frac{\text{capacidad vital (ml)} * \text{tiempo de la apnea (seg)}}{100 \times \text{pulso en el reposo}} \quad (1)$$

Se califica en la siguiente escala: Menos de 5. Muy mal; 5- 10. Mal; 10-30. Medio; 30- 60. Bueno, y más de 60. Muy bueno.

## RESULTADOS-DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados en la prueba de Shapiro Wilk del índice de Skibinski y composición corporal mostraron una distribución normal con valores de  $p > .05$  se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Resultados de la prueba de normalidad.

	gl	Nadadoras		Nadadores	
		Estadístico	Sig.	Estadístico	Sig.
Peso	10	.909	.277	.948	.641
Talla	10	.972	.912	.910	.283
Índice de Masa Corporal (IMC)	10	.939	.542	.981	.970
Densidad (6 pliegues)	10	.934	.487	.858	.719
Porcentaje de grasa (%Gr)	10	.944	.598	.871	.103
Masa de grasa corporal (MG)	10	.919	.350	.971	.898
Masa libre de grasa (MLA)	10	.978	.954	.971	.902
Peso ideal (PI)	10	.978	.954	.971	.902
Porcentaje de peso ideal (%PI)	10	.934	.487	.858	.072
Frecuencia en reposo	10	.831	.535	.905	.247
Apnea Espiratoria	10	.885	.150	.895	.195
Apnea Inspiratoria	10	.978	.956	.930	.447
Capacidad vital	10	.981	.969	.909	.276
Índice de Skibinski Espiratorio (ISE)	10	.866	.089	.973	.823
Índice de Skibinski Inspiratorio (ISI)	10	.901	.224	.968	.719

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de las medias del porcentaje de grasa y masa grasa de los nadadores (Tabla 2) son mayores en las nadadoras que en los nadadores, mientras que los resultados del peso, talla, IMC, densidad, MLG, PI, %PI, Índice de Skibinski espiratorio e Índice de Skibinski inspiratorio son superiores en los nadadores con respecto a las nadadoras.

El valor medio de la talla en las nadadoras fue de 152.07 cm y en los nadadores de 149.56 cm. Según Benavides et al. (2016) y Jiménez et al. (2022), los nadadores se caracterizan por una alta estatura. Estos resultados difieren de este enfoque porque, en comparación con datos obtenidos por estos autores, se observó una diferencia de 10 a 15 cm por debajo en ambos sexos, aunque coincidieron en que los atletas masculinos se desarrollan más lentamente que las atletas femeninas, difiriendo en el ritmo de crecimiento y en sus proporciones corporales. Estos resultados también se reflejan en el peso como se aprecian en la tabla 2.

Tabla 2: Resultados análisis descriptivo de las variables a investigar.

	N	Nadadoras		Nadadores	
		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Peso	10	42.18	7.35	42.79	5.29
Talla	10	152.07	7.61	149.56	4.96
Índice de Masa Corporal (IMC)	10	18.17	2.48	19.11	1.99
Densidad (6 pliegues)	10	69.19	20.96	71.82	19.63
Porcentaje de grasa (%Gr)	10	14.29	3.24	10.13	2.06
Masa de grasa corporal (MG)	10	6.15	2.20	4.37	1.13
Masa Libre de Grasa (MLA)	10	36.03	5.61	38.42	4.58
Peso corporal ideal (P.I)	10	43.94	6.84	46.85	5.58

Porcentaje de peso corporal ideal (%PI)	10	95.79	3.64	91.29	2.15
Frecuencia en reposo	10	79.10	4.91	77.90	9.11
Apnea Espiratoria	10	23.80	7.42	22.10	9.23
Apnea Inspiratoria	10	41.80	15.89	47.40	12.95
Capacidad vital	10	3720.00	962.40	3860.00	811.31
Índice de Skibinski Espiratorio	10	11.66	6.41	12.41	9.03
Índice de Skibinski Inspiratorio	10	20.06	10.79	25.41	13.22

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos del IMC de los nadadores aseveran que el 70 % de las nadadoras y el 80 % de los nadadores se encuentran evaluados como normales, el 20 % de las nadadoras (nadadoras 6 y 10) y el 10 % de los nadadores (nadador 12) está evaluado como bajo peso, y el 10 % de ambos sexos (nadadora 3 y nadador 14) están evaluados como sobrepeso. No se encontró ningún nadador evaluado como obeso. Sin embargo, al evaluar el %Gr de los nadadores, se confirmó que el 80 % de los nadadores y nadadoras lograron una evaluación de normal y el 20 % alcanzaron una evaluación de bajo. No se encontró que los nadadores tuvieran sobrepeso u obesidad.

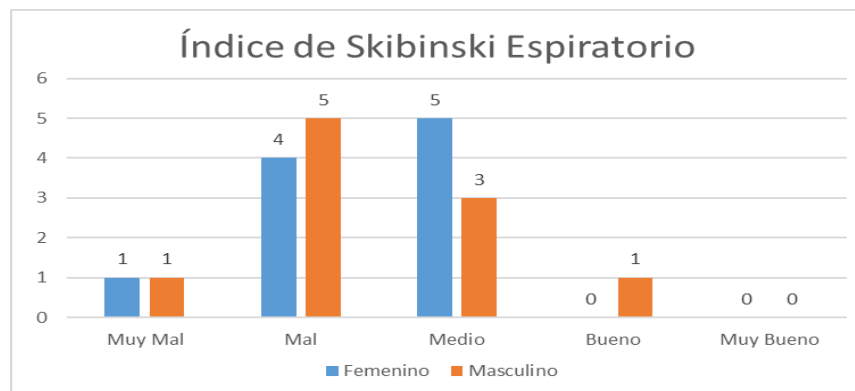
Estos resultados alcanzados en la investigación se corresponden con lo expuesto en el estudio realizado por Jiménez et al. (2022) y Torres (2020), quienes plantean que la composición corporal de los nadadores afecta significativamente el rendimiento. Además, aseveran que las personas con un IMC alto pueden ser consideradas con sobrepeso u obesidad; sin embargo, en el caso de los atletas, esto puede deberse a masa muscular más que a un aumento de la grasa corporal

El porcentaje de peso corporal ideal (%PI) de 17 nadadores muestra valores en el rango del 90 % al 110 %, lo que indica una evaluación normal. Por otro lado, los atletas masculinos 12, 13 y 20 se encuentran en el rango del 60 % al 90 %, alcanzando una evaluación de malnutrición moderada, según los datos brindados por Ceballos (2016, p. 15) para evaluar esta variable. Según Hernández (2019), a la mayoría de los niños y jóvenes les resulta más difícil nadar horizontalmente. Esto se debe al aumento de peso de las piernas, debido al tejido muscular y la falta relativa de grasa.

Los resultados obtenidos muestran que las nadadoras tenían mejor IMC, MLG y PI que los nadadores, pero no %Gr, MG y %PI, lo cual contradice a Torres (2020), quien plantea que en la natación femenina y en la pubertad existe un mayor porcentaje de masa grasa y masa muscular en comparación con las otras etapas del desarrollo.

En la figura 1, se aprecia la evaluación del índice de Skibinski espiratorio (ISE), mostrándose mejores resultados en las nadadoras que en los nadadores. En las nadadoras, el 50 % obtuvo evaluación de medio (atletas 3, 5, 8, 9 y 10), el 40 % de mal (atletas 1, 2, 4 y 7) y el 10 % de muy mal (atleta 6). Mientras que, en los nadadores, un 10 % se encuentra evaluado de bueno (atleta 11), el 30 % de medio (atletas 12, 13 y 19), el 50 % de mal (atletas 14, 15, 16, 18 y 20) y el 10 % de muy mal (atleta 17).

Fig 1. Resultado de la evaluación del Índice de Skibinski Espiratorio.

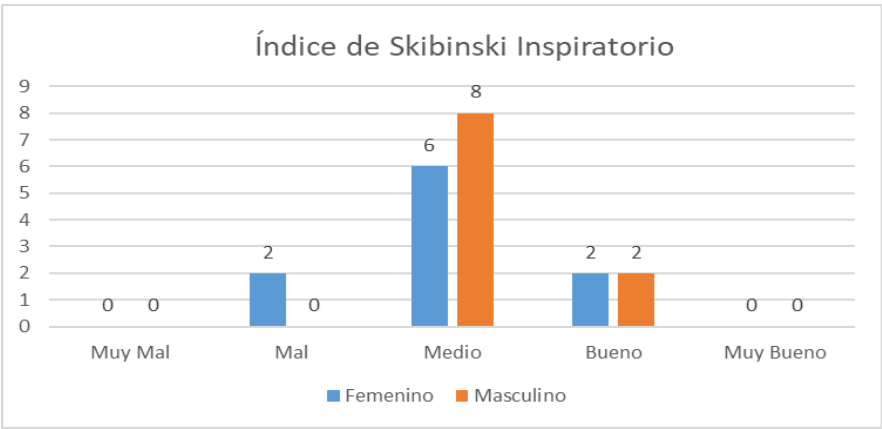


Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2, se aprecia la evaluación del índice de Skibinski inspiratorio (ISI), observándose mejores resultados en los nadadores que en las nadadoras. El 80 % de los nadadores son evaluados de medio (atletas 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20) y el 20 % se encuentran evaluados de bueno (atletas 11 y 13), mientras que en el sexo femenino el 20 % se encuentran evaluada de mal (atletas 6 y 8), el 60 % de medio (atletas 1, 2, 3, 4, 5 y 7) y el 20 % de bueno (atletas 9 y 10).



Fig 2. Resultado de la evaluación del Índice de Skibinski inspiratorio.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en el índice de Skibinski espiratorio (ISE) e inspiratorio (ISI) expuestos anteriormente no guardan correspondencia con los estudios realizados por los autores Guzmán & Morris (2019), Romero et al. (2020) y Xingyu et al. (2023), Hernández (2019), Masson (2013), quienes afirman que la práctica deportiva, especialmente la natación, mejora la aptitud circulatoria y respiratoria. Además, plantean que los nadadores de alto rendimiento que están sometidos a entrenamiento respiratorio optimizan los músculos respiratorios y el tiempo de ejecución de la distancia de nado.

Para la comparación de los resultados se empleó la prueba T. Los resultados obtenidos de la prueba de Levene muestran significancia con valores superiores a 0.05 en las variables estudiadas, lo que indica que las muestras provienen de poblaciones con varianzas similares. La tabla 3, muestra la significación de cada variable estudiada en la prueba T para igualdad de medias; los resultados de P para un factor y P para dos factores en las pruebas de PI, %PI, %PG y MG son inferiores a 0.05 ( $P < 0.05$ ). Por lo tanto, se concluye que los valores de las variables %Gr, MG, PI y %PI son más altos en nadadoras en comparación con los nadadores, mientras que los valores alcanzados en las variables de peso, talla, IMC, MLG, ISE e ISI son iguales en nadadoras y nadadores.

Tabla 3: Resultado de la comparación.

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias			
		F	Sig.	t	gl	Significación	
						P de un factor	P de dos factores
Peso	Se asumen varianzas iguales	2.265	.150	-.213	18	.417	.834
	No se asumen varianzas iguales			-.213	16.352	.417	.834
Peso corporal ideal	Se asumen varianzas iguales	2.584	.125	3.368	18	.002	.003
	No se asumen varianzas iguales			3.368	14.607	.002	.004
Porcentaje de peso corporal ideal	Se asumen varianzas iguales	2.175	.158	3.418	18	.002	.003
	No se asumen varianzas iguales			3.418	15.260	.002	.004
Talla	Se asumen varianzas iguales	.813	.379	.874	18	.197	.394
	No se asumen varianzas iguales			.874	15.488	.198	.396

IMC	Se asumen varianzas iguales	.894	.357	-.933	18	.182	.363
	No se asumen varianzas iguales			-.933	17.201	.182	.364
Porcentaje de grasa	Se asumen varianzas iguales	2.175	.158	3.418	18	.002	.003
	No se asumen varianzas iguales			3.418	15.260	.002	.004
Masa grasa	Se asumen varianzas iguales	3.938	.063	2.280	18	.018	.035
	No se asumen varianzas iguales			2.280	13.485	.020	.039
Masa libre de grasa	Se asumen varianzas iguales	.872	.363	-1.044	18	.155	.310
	No se asumen varianzas iguales			-1.044	17.302	.155	.311
Espiración	Se asumen varianzas iguales	.540	.472	-.214	18	.417	.833
	No se asumen varianzas iguales			-.214	16.237	.417	.834
Inspiración	Se asumen varianzas iguales	.005	.945	-.991	18	.167	.335
	No se asumen varianzas iguales			-.991	17.306	.168	.335

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4, muestra los resultados de la correlación entre las diferentes variables evaluadas en la investigación, demostrando que existe una asociación fuerte entre las variables que miden la capacidad respiratoria (ISE y ISI) en ambos sexos, alcanzando valores de 0.805 en el femenino y 0.930 en el masculino, con significación estadística por debajo de 0.05. Asimismo, se muestra una relación entre las variables de la composición corporal (peso, talla, IMC, %Gr, MG, MLG, PI y %PI), alcanzando valores de correlación desde alta hasta fuerte en ambos sexos, que van desde 0.638 hasta 1, con una significación por debajo de 0.05. Sin embargo, los resultados alcanzados no muestran asociación entre las variables del índice de Skibinski (ISE y ISI) y la composición corporal (peso, talla, IMC, %Gr, MG, MLG, PI y %PI) de las nadadoras y, en los nadadores, solo se relaciona con la variable talla.

Tabla 4: Resultado de la asociación de las variables.

	Femenino		Masculino	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Peso – Talla	.664* (alta)	.036	.830** (muy alta)	.003
Peso – IMC	.812** (muy alta)	.004	.845** (muy alta)	.002
Peso – Porcentaje de grasa	.884** (muy alta)	.002	.720* (alta)	.019
Peso – Masa grasa	.848** (muy alta)	.002	.694* (alta)	.026
Peso – Masa libre de grasa	.978** (muy alta)	<.001	.984** (muy alta)	<.001
Peso – Peso corporal ideal	.978** (muy alta)	<.001	.984** (muy alta)	<.001
Peso – Porcentaje peso ideal	.978** (muy alta)	<.001	.984** (muy alta)	<.001
Peso – Skibinski espiratorio	.459 (moderada)	.182	-.362 (baja)	.303
Peso – Skibinski inspiratorio	.338 (baja)	.340	-.304 (baja)	.393
Talla – IMC	.714* (alta)	.020	.836** (muy alta)	.003
Talla – Porcentaje de grasa	-.708* (alta)	.022	-.708* (alta)	.022
Talla – Masa grasa	.836** (muy alta)	.003	.866** (muy alta)	.001
Talla – Masa libre de grasa	.760* (alta)	.011	.999** (muy alta)	<.001

Talla – Peso corporal ideal	.760* (alta)	.011	.999** (muy alta)	<.001
Talla – Porcentaje peso ideal	.760* (alta)	.011	.999** (muy alta)	<.001
Talla – Skibinski espiratorio	.362 (baja)	.304	-.758* (alta)	.011
Talla – Skibinski inspiratorio	.420 (moderada)	.227	-.703* (alta)	.023
IMC – Porcentaje de grasa corporal	.792** (alta)	.006	.640* (alta)	.046
IMC – Masa grasa	.892** (muy alta)	<.001	.830** (muy alta)	.003
IMC – Masa libre de grasa	.714* (alta)	.020	.772** (alta)	.009
IMC – Peso corporal ideal	.714* (alta)	.020	.772** (alta)	.009
IMC – Porcentaje peso corporal ideal	.714* (alta)	.020	.772** (alta)	.009
IMC – Skibinski espiratorio	.322 (baja)	.364	.056 (muy baja)	.877
IMC – Skibinski inspiratorio	.129 (muy baja)	.722	.104 (muy baja)	.775
Porcentaje de grasa – Masa grasa	.920** (muy alta)	<.001	.902** (muy alta)	<.001
Porcentaje de grasa – Masa libre de grasa	.638* (alta)	.047	-.708* (alta)	.022
Porcentaje de grasa – Peso corporal ideal	.638* (alta)	.047	-.675* (alta)	.032
Porcentaje de grasa – Porcentaje peso corporal ideal	.638* (alta)	.047	-.675* (alta)	.032
Porcentaje de grasa – Skibinski espiratorio	.258 (baja)	.471	.616 (alta)	.061
Porcentaje de grasa – Skibinski inspiratorio	-.066 (muy baja)	.856	.317 (baja)	.372
Masa grasa – Masa libre de grasa	.720* (alta)	.019	.698* (alta)	.025
Masa grasa – Peso corporal ideal	.720* (alta)	.019	.787** (muy alta)	.007
Masa grasa – Porcentaje peso ideal	.720* (alta)	.019	.845** (muy alta)	.002
Masa grasa – Skibinski espiratorio	.434 (moderada)	.210	.304 (baja)	.394
Masa grasa – Skibinski inspiratorio	.153 (muy baja)	.674	.335 (baja)	.345
Masa libre de grasa – Peso ideal	1.000** (perfecta)	<.001	1.000** (perfecta)	<.001
Masa libre de grasa – Porcentaje peso corporal ideal	1.000** (perfecta)	<.001	1.000** (perfecta)	<.001
Masa libre de grasa – Skibinski espiratorio	.431 (moderada)	.213	-.494 (moderada)	.146
Masa libre de grasa – Skibinski inspiratorio	.383 (baja)	.275	-.434 (moderada)	.210
Peso corporal ideal – Porcentaje peso corporal ideal	1.000** (perfecta)	<.001	1.000** (perfecta)	<.001
Peso corporal ideal – Skibinski espiratorio	.431 (moderada)	.213	-.494 (moderada)	.147
Peso corporal ideal – Skibinski inspiratorio	.383 (baja)	.275	-.434 (moderada)	.210
Porcentaje peso corporal ideal – Skibinski espiratorio	.431 (moderada)	.213	-.494 (moderada)	.147
Porcentaje peso corporal ideal – Skibinski inspiratorio	.383 (baja)	.275	-.434 (moderada)	.210
Skibinski espiratorio – Skibinski inspiratorio	.805** (muy alta)	.005	.930** (muy alta)	<.001
**. La correlación es significativa en el nivel .01 (bilateral).				
*. La correlación es significativa en el nivel .05 (bilateral).				

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la asociación de la composición corporal y la capacidad cardiorrespiratoria, en la revisión bibliográfica realizada no se encontraron estudios en la natación. Sin embargo, se pueden encontrar otros estudios relacionados



con el tema de investigación, entre los que se pueden citar a los autores Arrieta (2021) y Castiblanco et al. (2020), quienes concluyen que encontraron relación entre las variables estudiadas y la resistencia muscular. Mientras que Yáñez et al. (2023) plantean que la composición corporal influye en la fuerza y la capacidad cardiorrespiratoria. Específicamente, el tejido adiposo se asocia de manera negativa con la capacidad aeróbica, la fuerza de brazos y la resistencia abdominal. Por otro lado, el tejido muscular muestra una relación positiva con estas variables de la condición física. No obstante, los resultados obtenidos por Romero et al. (2022) en su estudio coinciden con los hallazgos alcanzados en la investigación, aseverando que existe poca correlación entre las variables funcionales y los datos antropométricos.

Los datos obtenidos de la comparación afirmaron que las variables PI, %PI, %Gr y MG fueron mayores en las nadadoras que en los nadadores, mostrando un valor de  $p < 0.05$ . Aunque los valores obtenidos para las variables peso, talla, IMC, MLG, ISE e ISI fueron mayores en nadadores que, en las nadadoras, mostrándose valores de  $p > 0.05$ .

Los resultados del peso, talla, IMC, %Gr, MG, MLG, PI y %PI presentan una relación alta, muy alta y perfecta entre ellas. Por otro lado, el ISE e ISI en el deporte de natación han mostrado poca asociación con las diferentes variables que conforman la composición corporal.

## CONCLUSIONES

El estudio realizado permitió corroborar los objetivos investigativos propuestos y profundizar en el logro de resultados de mucho interés en este campo de investigación.

Se demostró que los nadadores del sexo femenino presentan menores valores en el IMC, densidad, MLG, PI, ISE e ISI que los nadadores del sexo masculino, mientras que las variables %Gr, MG y %PI son mayores en el sexo masculino.

Se destacan como limitaciones la muestra de la investigación, ya que solo se utilizó 20 nadadores, además, no se asumió los estilos de nado de los nadadores. Esta experiencia genera conocimiento para continuar investigando sobre la composición corporal, otras variables del funcionamiento cardiorrespiratorio y su correlación con la actividad deportiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alzate Salazar, D. A., Ayala Zuluaga, C. F., & Melo Betancourth, L. G. (2017). Componentes de control del entrenamiento utilizados por entrenadores escolares. *Educación Física y Ciencia*, 19(1), e026. <https://doi.org/10.24215/23142561e026>

Arrieta Aspilcueta, A. G. (2021). Relación entre composición corporal, capacidad cardiorrespiratoria y resistencia muscular en bomberos varones peruanos. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(2), 1129–1138. <https://rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/137/185>

Benavides Roca, L., Santos Vásquez, P., & González González, R. (2016). Perfil antropométrico y somatotipo de los nadadores iniciados de la selección de Talca. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 17(1), 39-47. <https://www.redalyc.org/journal/5256/525664802004/html/>

Castiblanco Arroyave, H. D., Vidarte Claros, J. A., & Parra Sánchez, J. H. (2020). *Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de Manizales (Colombia)*. *Nutrición clínica dietética y hospitalaria*, 40(1), 12-19. <https://doi.org/10.12873/401castiblanco>

Ceballos Díaz, J. L. (2016). *Manual de pruebas funcionales de terreno*. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Manuel Fajardo.

Escámez Baño, J. C., Gálvez Casas, A., Gómez Escribano, L., Escribá Fernández Marcote, A. R., Tárraga López, P., & Tárraga Marcos, L. (2018). Influencia de la actividad física y la capacidad aeróbica sobre el rendimiento académico en la adolescencia: una revisión bibliográfica. *Journal of negative & no positive results*, 3(1), 49-64. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.1614>

Espinoza-Pajuelo, L. Á., & Ochoa-Pachas, J. M. (2021). El nivel de investigación relacional en las ciencias sociales. *Revista Autónoma*, 93-111. <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/257/221>

Espinoza-Salinas, A., Arenas-Sanchez, G., Fernández-García, R., Ravanales-Astudillo, O., González-Jurado, J., & Zafra-Santos, E. (2019). Efecto del entrenamiento de la musculatura inspiratoria con válvula umbral sobre la capacidad funcional en mujeres físicamente activas mayores de 60 años. *Universidad Y Salud*, 21(2), 119–126. <https://doi.org/10.22267/rus.192102.145>

Guzmán Sánchez, M., & Morris Novoa, C. E. (2019). Efectos del entrenamiento con válvula de carga umbral en el rendimiento deportivo en base al tiempo en nadadores competidores [Tesis de Licenciado, Universidad Finis Terrae]. Repositorio Institucional – Universidad Finis Terrae. [https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/1805/Guzman\\_Morris\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/1805/Guzman_Morris_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Hernández, A. (2019). *Iniciación a la natación todos los estilos, técnica y ejercicios*. Gymos.

Jiménez Alfageme, R., Redón Jordán, B., Hernández Camacho, J. D., Sospedra, I., Ferriz-Valero, A., Soriano, J. M., & Martínez-Sanz, J. M. (2022). Anthropometric profile in young swimmers. *Cultura, Ciencia Y Deporte*, 17(52). <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1845>

- Masson Palacios, M. I. (2013). Evaluación del fortalecimiento diafragmático con ejercicios respiratorios en nadadores de la selección de Pichincha de abril a junio del 2013 [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional – Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/93222967-b662-44e4-a85b-63ab58abe0f5/content>
- Palomino Valenzuela, S. F. (2021). *Composición corporal*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2dc7d448-d3d4-4f2b-a794-3e347e962031/content>
- Peláez Barrios, E. M., & Vernetta, M. (2022). Body dissatisfaction, mediterranean diet adherence and anthropometric data in female gymnasts and adolescents. *Apunts Educación Física y Deportes*, 149, 13-22. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/3\).149.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/3).149.02)
- Romero Falcón, M. A., Gómez Martín, C., Medina Gallardo, J. F., & Álvarez Gutiérrez, F. J. (2020). Análisis de parámetros de función pulmonar en nadadores de piscinas cubiertas. *Revista Española de Patología Torácica*, 32(2), 100-105. [https://www.rev-esp-patol-torac.com/files/publicaciones/Revistas/2020/32.2/32\\_2.pdf](https://www.rev-esp-patol-torac.com/files/publicaciones/Revistas/2020/32.2/32_2.pdf)
- Romero Lorca, A., de la Calle, L., Novillo, A., Fernández Santander, A., Blanco, M. A., Rodelgo, T., Andreu-Vázquez, C., & Gaibar, M. (2022). Artistic Swimming in Girls: Anthropometrics, Genotype. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 22(85), 215-229. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista85/artnatacion1323.pdf>
- Sánchez Lastra, M. A., Martínez Lemos, R. I., Díaz, R., Villanueva, M., & Ayán, C. (2020). Efecto de un programa de natación en la condición física de preescolares. *Retos*, 37, 48–53. <https://revistaretos.org/index.php/retos/article/view/69504/44580>
- Shaw, G., & Mujika, Í. (2018). Anthropometric Profiles of Elite Open-Water Swimmers. *International Journal of Sports physiology and performance*, 13(1), 115-118. <http://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0741>
- Torres Navarro, V. (2020). Composición corporal y somatotipo de jóvenes deportistas de alto nivel de atletismo, natación y triatlón. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*(429), 31–46. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi429.898>
- Xingyu, H., Zan, M., & Chao, Y. (2023). Interval training effects on cardiorespiratory capacity of swimmers. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 29, e2023\_0032.. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012023\\_0032](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012023_0032)
- Yáñez Sepúlveda, R., Cortés Roco, G., Olivares Arancibia, J., Reyes Amigo, T., Hurtado Almonacid, J., Vargas Silva, J., Gutiérrez, E., & Alvear Órdenes, I. (2023). Relationship Between Body Composition, Physical Condition and Operational Capacity in Chilean Military. *International Journal of Morphology*, 41(5), 1323-1329. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022023000501323>