

## COMPOSICIÓN CORPORAL Y CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO EN UNA MUESTRA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO

*Body composition and maximum oxygen consumption in a sample of university students in the city of Villavicencio*

*Composição corporal e consumo máximo de oxigênio em uma amostra de estudantes universitários da cidade de Villavicencio*

### Resumen

Con el objetivo de relacionar la composición corporal con el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) en una muestra de estudiantes universitarios de la ciudad de Villavicencio, Colombia, se realizó un estudio observacional, prospectivo, con alcance descriptivo y correlacional de corte transversal, en una muestra de 390 sujetos (190 hombres y 200 mujeres) de cuatro instituciones de educación superior (IES), con una edad media de 21,54 ± 4, años. Fueron medidos peso, talla, pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, pierna media) y perímetro abdominal y calculados IMC, porcentaje de grasa con los protocolos ISAK y VO<sub>2</sub>max con el Queen's College Step Test. Los datos fueron tratados con el programa SPSS, versión 20, en español. Se contó con el aval del comité de bioética de la Universidad de los Llanos. Los participantes firmaron un consentimiento informado. Los resultados arrojaron que un 20,7% presentó sobrepeso, 3,3% obesidad y 9% infrapeso; el VO<sub>2</sub>max estuvo en una media de 38,4 mL/kg/min, un mínimo de 19 mL/kg/min y un máximo de 78 mL/kg/min. La correlación entre IMC y VO<sub>2</sub>max fue de  $Rho = -0,511$ ;  $p = 0,000$ ; mediante el coeficiente de Pearson, datos que argumentan que el exceso de peso altera negativamente el porcentaje del VO<sub>2</sub>max. La muestra evaluada respecto al infrapeso evidenció un mayor porcentaje en hombres que en mujeres; el peso normal más bajo se ubicó en hombres; de igual forma, el porcentaje de sobrepeso se encontró en hombres. Estos datos dejan en evidencia al grupo de los hombres, que estuvieron más inclinados hacia los extremos menos favorables de acuerdo con las categorías normales que expresa la OMS.

**Palabras clave:** antropometría, composición corporal, IMC, pliegues cutáneos, VO<sub>2</sub>max.

■ Oscar Mauricio Santamaría Niño, M.SC.  
Marelliy Mejía Garzón. Lic.  
Nelson Torres Aragón. Lic.

#### ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Recepción: 22/10/2017  
Aceptación: 26/05/2018

#### PALABRAS CLAVE:

antropometría, composición corporal, IMC, pliegues cutáneos, VO<sub>2</sub>max.

#### KEYWORDS:

Anthropometry, body composition, IMC, skinfolds, VO<sub>2</sub>Max.

#### PALAVRAS-CHAVE:

antropometria, composição corporal, dobras cutâneas, IMC, VO<sub>2</sub>Máx.

## Abstract

In order to correlate body composition with maximal oxygen uptake ( $VO_2\text{max}$ ) in a sample of university students from the city of Villavicencio, Colombia, an observational, prospective study was carried out with descriptive and correlational cross-sectional coverage in a sample of 390 subjects (190 men and 200 women) from four institutions of higher education (HEI), with an average age of  $21.54 \pm 4$  years. Weight, height, skin folds (triceps, subscapular, middle leg) and abdominal perimeter were measured and BMI, fat percentage with the ISAK and  $VO_2\text{max}$  protocols were measured with the Queen's College Step Test. The data were treated with SPSS version 20 in Spanish. It was endorsed by the Bioethics Committee of the University of the Llanos. Participants signed informed consent. The results showed that 20.7% were overweight, 3.3% were obese and 9% were underweight; the  $VO_2\text{max}$  was in an average of 38.4 mL/kg/min, a minimum of 19 mL/kg/min and a maximum of 78 mL/kg/min. The correlation between BMI and  $VO_2\text{max}$  was  $Rho = -0.511$ ,  $P = 0.000$ ; by the Pearson coefficient, data which argue that the excess of weight negatively alters the percentage of  $VO_2\text{max}$ . The evaluated sample for the underweight showed a higher percentage in men than in women; the lowest normal weight was found in men, as well as the percentage of overweight. These data reveal the group of men, who were more inclined towards the less favorable extremes according to the normal categories expressed by the WHO.

**Keywords:** Anthropometry, body composition, IMC, skinfolds,  $VO_2\text{Max}$ .

## Resumo

Com o objetivo de relacionar a composição corporal com o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2\text{max}$ ) em uma amostra de estudantes universitários na cidade de Villavicencio, Colômbia, se realizou um estudo observacional, prospectivo, com alcance descritivo e correlacional de corte transversal, numa amostra de 390 indivíduos (190 homens e 200 mulheres) de quatro instituições de ensino superior (IES), com idade média de  $21,54 \pm 4$  anos. Foram medidos o peso, a altura, dobras cutâneas (tríceps, subscapularis, meia perna) e a circunferência da cintura e calculado o IMC, e porcentagem de gordura corporal com ISAK e  $VO_2\text{max}$  protocolos com o Teste Passo Queen's College. Os dados foram processados usando SPSS versão 20 em espanhol. O projeto contou com o apoio do Comitê de Bioética da Universidade do Llanos. Os participantes assinaram um consentimento informado. Os resultados mostraram que 20,7% apresentaram sobrepeso, obesidade em 3,3% e 9% com baixo peso;  $VO_2\text{max}$  foi em média de 38,4 mL/kg/min, um mínimo de 19 mL/kg/min, máximo de 78 mL/kg/min. A correlação entre o IMC e  $VO_2\text{max}$  foi de  $Rho = -0.511$ ,  $P = 0,000$ ; utilizando dados de coeficiente de Pearson, dados que mostram que o excesso de peso altera negativamente a porcentagem de  $VO_2\text{max}$ . A amostra avaliada em relação ao baixo peso mostrou uma porcentagem mais elevada em homens do que mulheres; o menor peso normal se achou nos homens, assim como a maior porcentagem de excesso de peso foi encontrado em homens. Estes dados evidenciam o grupo de homens, que estavam mais inclinados para as extremidades menos favoráveis de acordo com as categorias normais expressando OMS.

**Palavras-chave:** antropometria, composição corporal, dobras cutâneas, IMC,  $VO_2\text{Máx}$ .

## Introducción

Dada la importancia del consumo máximo de oxígeno ( $VO_2 \max$ ) como fuente de valoración fisiológica de la capacidad física de trabajo, la salud cardiovascular y metabólica, se añade la preocupación por el aumento en los índices poblacionales, nacionales y mundiales de personas con desequilibrios en la composición corporal; esto asociado al aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).

El estudio de la composición corporal (CC) resulta imprescindible para comprender el efecto que tienen la dieta, el crecimiento, el ejercicio físico, la enfermedad y otros factores del entorno sobre el organismo. Los primeros y más importantes acontecimientos que han hecho avanzar el estudio de la CC en humanos datan de mediados del siglo pasado. A partir de entonces, el interés por la composición química del cuerpo y sus variaciones cuantitativas y cualitativas, fisiológicas y patológicas ha ido creciendo paulatinamente hasta la actualidad (Rosa, Puerto, Montaner, Rosa, & Benítez, 2001).

La escasa actividad física en las labores habituales de los estudiantes universitarios, la baja participación en los programas de actividad física y deporte, el aumento de horas de pantalla y el consumo creciente de sustancia psicoactivas (SPA) legales (alcohol y cigarrillo) e ilegales conforman una situación preocupante, que amerita un abordaje científico para determinar la verdadera magnitud del problema.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su “Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud, inactividad física: un problema de salud pública mundial” manifiesta que:

Al menos un 60 % de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. Esto se debe en parte a la insuficiente participación en la actividad física durante el tiempo de ocio y a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas. (OMS, 2004)

La prevalencia de la obesidad en la niñez y adolescencia ha aumentado en forma significativa en los últimos 30 años y este es un comportamiento globalizado que incluye a países desarrollados y en vías de desarrollo. En Chile, este incremento ha sido especialmente dramático en los últimos 12 años, donde se ha observado un aumento de aproximadamente 1,5% cada año. Actualmente, uno de cada cuatro niños o adolescentes es obeso y uno de cada tres está en riesgo de serlo (Burrows, 2000).

En un estudio realizado por la Universidad de Granada (España), se analizó el estado actual de las personas mayores en relación con la actividad física y el sedentarismo, donde se dio a conocer los efectos negativos de la inactividad física sobre los parámetros cardiovasculares, diabetes, depresión y cáncer, entre otros. Se mostraron los beneficios de la actividad física (herramienta clave para solucionar los problemas propios del sedentarismo) para la salud de este colectivo de la población (Martínez, Cocca, Mohamed, & Ramírez, 2010).

Las conductas sedentarias y la falta de actividad física están más determinadas por factores sociodemográficos que por aspectos familiares. Estas conductas tienen influencia en la salud de los adolescentes (Sotomayor, Aquino, Jiménez, & Trejo, 2014).

Las ECNT son un problema nacional e internacional de salud pública, que afecta a la mayoría de las naciones y tiene un impacto muy importante sobre las poblaciones en situación de vulnerabilidad económica y social; actualmente son la principal causa de

morbimortalidad del país. La preponderancia adquirida por estos eventos y las opciones concretas para su prevención las definen como prioritarias e indican que se deben adelantar acciones para enfrentarlas (Martínez & Díaz, 2010).

En la actualidad, un índice bajo de condición física se considera un fuerte predictor de enfermedades cardiovasculares, no solo en sujetos con sobrepeso u obesidad, sino también en sujetos con normopeso (Casajús *et al.*, 2006).

En las personas de la tercera edad, se presentan diversos cambios biológicos y su estilo de vida también se modifica. Indudablemente, los cambios antropométricos y de composición corporal relacionados con la edad cobran más interés cada día por su relevancia e implicaciones en el estado de nutrición, en la respuesta al apoyo nutricional y farmacológico, en la capacidad funcional, en el pronóstico y tratamiento de pacientes hospitalizados, así como respecto a factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas (Alemán-Mateo, Esparza-Romero, & Valencia, 1999).

La obesidad es una enfermedad metabólica multifactorial, influida por elementos sociales, fisiológicos, metabólicos, moleculares y genéticos, que junto con el sobrepeso afecta a más de la mitad de la población en los países desarrollados, siendo considerada por la *Internacional Obesity Task Force* (IOTF) y la *Organización Mundial de la Salud* (OMS) como la epidemia del siglo XXI (García-Martos, Cañada, Torres-Luque, & Sánchez, 2010).

En la actualidad, existe un consenso generalizado sobre los beneficios de la actividad física en la salud y calidad de vida, que es considerada como una de las estrategias preventivas para las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (ECRN), la prevención temprana del síndrome metabólico y los riesgos asociados a la obesidad. Esta última condición fue calificada por la OMS y el IOTF como la epidemia del siglo XXI. Estudios clínicos y epidemiológicos recientes presentan evidencias de la asociación entre la inactividad física y el riesgo de desarrollar patologías que contribuyan a elevar los porcentajes de mortalidad y morbilidad, específicamente hipertensión, hiperlipidemias, obesidad, diabetes *mellitus* 2 (DM2), osteoporosis y cáncer, entre otros, según los cuales, los factores ambientales y estilos de vida no saludables condicionan de cierta manera la aparición de riesgos cardiovasculares y metabólicos. Entre estos factores cabe mencionar un acondicionamiento físico deficiente, sobrepeso, obesidad y hábitos alimentarios y de vida inapropiados (Betty, Maritza, Esteban, & Dolores, 2012).

La obesidad se asocia a un mayor riesgo de desarrollar complicaciones metabólicas y cardiovasculares; entre las primeras se incluyen la DM2 y la dislipemia aterogénica. Sin embargo, la heterogeneidad de los pacientes con obesidad es muy importante, pues algunos pacientes con grados de obesidad significativos no presentan un incremento de factores de riesgo, mientras que otros, a pesar de tener únicamente un sobrepeso moderado, presentan todas las alteraciones metabólicas que conllevan mayor riesgo de desarrollar DM2 y enfermedad cardiovascular precoz. Asimismo, la eficacia de las medidas terapéuticas para la corrección de las complicaciones asociadas a la obesidad también varía ampliamente. Por tanto, la caracterización de los pacientes sobre la base del riesgo de desarrollar complicaciones y la respuesta a la terapia debe considerarse una prioridad para mejorar el manejo de los individuos obesos (Palomer, Perez, & Vaca, 2005).

Un estudio sobre la CC y AF en niños de una población rural de Sevilla demostró que los niños de Fuentes de Andalucía que realizan AF monitorizada fuera del horario escolar tienen menos grasa corporal e igualmente menor sobrepeso. Si bien es cierto que los datos relativos al sobrepeso-obesidad obtenidos en ambos grupos deben considerarse muy elevados, en aquellos que no realizan AF monitorizada son mucho más alarmantes, especialmente entre las mujeres. El número de niños obesos determinará el número de

adultos obesos y, consecuentemente, de enfermos crónicos. La AF cumple un rol definido en el manejo de la obesidad juvenil, particularmente cuando están en combinación con modificaciones nutricionales y de comportamiento (Lora & Corrales, 2007).

La obesidad ha aumentado en forma alarmante en los niños. Los factores que influyen en el desarrollo de esta enfermedad son genéticos y ambientales, y dentro de estos últimos se encuentran la alimentación y los altos niveles de sedentarismo. Las enfermedades asociadas a la obesidad están apareciendo cada vez a edades más tempranas, siendo las más frecuentes la hipertensión arterial, la dislipidemia, la resistencia insulínica y las complicaciones psicológicas. El tratamiento es complejo y está enfocado en la dieta, la AF y en el cambio de hábitos de toda la familia. La actividad física es importante en el tratamiento de la obesidad, en el manejo de sus comorbilidades, así como también en su prevención (Raimann & Verdugo, 2011).

La preocupación por el aspecto corporal ha sido tradicionalmente propia del sexo femenino, pero desde hace pocos años afecta también a los hombres. Esta inquietud comienza a expresarse cada vez en edades más tempranas y se relaciona erróneamente con una imagen saludable. La asociación entre delgadez, belleza y salud que se transmite desde la publicidad y los medios de comunicación es un peligroso mensaje para los adolescentes. Estos se hallan en un momento de la vida en el que experimentan importantes cambios físicos y psicológicos y se ven muy influidos por los condicionantes de un medio social, donde impera un ideal estético irreal e inalcanzable (Espinosa, Andre AL, Lopez-Ejeda N, & Marrodan, 2010).

Un trabajo sobre el papel del ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad en adultos muestra que el nivel de condición física, así como el riesgo cardiovascular relacionado con el sobrepeso y la obesidad en personas adultas está condicionado en gran medida por el nivel de condición física que se posee en la infancia y adolescencia (Luque, García-Martos, Gutiérrez, & Vallejo, 2010).

El adulto de 20 a 60 años tiene una importancia social indiscutible, pues en él descansa de forma casi total la capacidad de producción y servicio. Por tanto, adquiere gran relevancia la evaluación nutricional de este grupo en el estudio del estado de salud de cualquier población. Ofrece para estimar su estado nutricional la evaluación de la correspondencia del peso para la estatura alcanzada. Esta se logra empleando el índice de masa corporal (IMC), de tal manera que los individuos quedan catalogados en pesos “adecuados”, “altos” y “bajos”. Estos dos últimos categorizados en grados que denotan el riesgo de desnutrición u obesidad. El uso complementario de la circunferencia de la parte media del brazo, la circunferencia de la cintura o del índice cintura/cadera precisan el diagnóstico del tipo de malnutrición con sus riesgos inherentes. Se plantea el manejo de las dimensiones utilizadas y la conducta que debe seguirse en cada caso (Gómez, 2002).

Una evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios cuyo objetivo fue valorar el estado nutricional de adultos jóvenes mediante parámetros dietéticos y de CC encontró que el porcentaje de jóvenes con sobrepeso (IMC  $>25$  kg/m<sup>2</sup>) en la muestra (28,5% en hombres y 14,2% en mujeres) fue alto, aunque algo inferior al descrito en otros estudios llevados a cabo en países desarrollados, como el realizado entre 15 estados miembros de la Unión Europea por el Institute of European Food Studies (IEFS) entre 1000 sujetos mayores de 15 años, que encontró una prevalencia de sobrepeso en España del 28,7% y 37,3% en mujeres y hombres, respectivamente (Roldán, Herreros, Andrés, Sanz, & Carbajal, 2005).

Llevar un estilo de vida saludable está relacionado con la disminución de la ECNT. Una etapa crítica en la adquisición de estos buenos hábitos ocurre en la infancia, pero

también en la vida universitaria, cuando los estudiantes pasan de una rutina regular de AF a nivel escolar a una rutina cargada de inactividad física, típica de la vida universitaria (Espinoza, Rodríguez, Galvez, & Norman, 2011).

En adultos, la AF se asocia a un menor riesgo de obesidad, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes, cáncer y mortalidad prematura. Hay suficiente evidencia de que los orígenes de la enfermedad cardiovascular se encuentran en la infancia y la adolescencia. Las cifras relativas de lípidos y lipoproteínas, presión arterial y adiposidad de los jóvenes tienden a persistir a lo largo de la vida (Martínez-Vizcaíno & Sánchez-López, 2008).

Un trabajo sobre la CC y el metabolismo energético se asoció a cambios en la CC y en el metabolismo energético, que justifican la acumulación de grasa corporal (Rosado, Bressan, D'Andrea, & Vogel, 2010).

Una revisión sistemática de estudios sobre la determinación del  $VO_2$  max en bomberos determinó que esta medición permite no solo identificar problemas en la salud que puedan estar afectando a los sujetos, sino también convertirse en una herramienta efectiva y muy estudiada como mecanismo en el control de los entrenamientos, específicamente en los procesos de preparación física, tanto para el desarrollo de las cargas de entrenamiento, como a su vez para establecer los sistemas de evaluación constante que se deben ejecutar (Quiróz, 2012).

Existe una importante relación entre el  $VO_2$  máx y la edad: en cada década, el  $VO_2$  máx se reduce un 20% (Shephard, 1991; Kenny *et al.*, 2008). En un estudio desarrollado por Lusa, Louhevaara y Kinnunen (1994), los autores concluyeron que el trabajo físico y la demanda de capacidad de trabajo sigue siendo la misma en toda la carrera profesional de bomberos, independientemente de la edad. Además, Kenny *et al.* (2008) relatan en su estudio que los bomberos con una edad entre los 40 y 60 años podrían mantener los niveles de  $VO_2$  máx recomendados si disponen de una correcta preparación física (Saborit *et al.*, 2010).

De tal manera, el objetivo del estudio fue caracterizar la CC de un grupo de estudiantes universitarios de la ciudad de Villavicencio.

## Método

La investigación fue de tipo cuantitativo, prospectivo, observacional, con alcance descriptivo y correlacional, de corte transversal. La población objeto de estudio fueron los estudiantes universitarios de pregrado de la ciudad de Villavicencio, estimados en unos 23.500 para el primer período académico de 2014, según datos del MEN. La muestra de tipo no probabilístico seleccionada por conveniencia estuvo integrada por 390 estudiantes, excluidos los deportistas de alto rendimiento y las personas que no pudieran realizar las pruebas físicas, matriculadas en 2015 en cuatro IES de la ciudad. Siguiendo los protocolos de la ISAK, fueron medidas: talla (tallímetro SECA), masa corporal (báscula Tanita Ironman bc - 554), pliegues de grasa del tríceps, subescapular y pierna media (calibrador Slim Guide) y perímetro de la cintura (cinta métrica Mabis). Las mediciones fueron realizadas por un mismo evaluador debidamente entrenado por un evaluador nivel 2 de ISAK. El  $VO_2$  max fue calculado a partir de la prueba del Queens College Step Test, en bancos contruidos para el efecto.

El estudio contó con el aval del comité de bioética de la Universidad de los Llanos. los evaluados firmaron un consentimiento informado, siguiendo lo establecido en la

declaración de Helsinki y lo dispuesto por el Ministerio de Protección Social (Resolución 8430 de 1994).

El tratamiento de los datos se realizó en el programa SPSS, versión 20, en español, licenciado por la Universidad de los Llanos. Fueron calculadas las medidas de tendencia central (media), dispersión (desviación típica), relación (R de Pearson, para variables cuantitativas, y Rho de Spearman, para cualitativas o no paramétricas). La normalidad de los datos se evaluó con la prueba de Kolmogorov Smirnov.

## Resultados

### Características sociodemográficas

En la tabla 1 se presentan las variables de edad, semestre, carácter oficial o privado, universidad, sexo y total.

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de la muestra de estudiantes universitarios evaluados

Variables	Todos (n=390)				MASC (n=190; 48,72%)				FEM (n=200; 51,28%)			
	X	D.E.	min	max	X	D.E.	min	max	X	D.E.	min	max
Edad decimal (años)	21,339	4,477	16,370	43,877	21,158	4,090	16,370	38,951	21,511	4,820	16,419	43,877
Escolaridad (semestre actual)	n		%		n		%		n		%	
1-2	229		58,72		127		32,57		102		26,15	
3-4	8		2,05		8		2,05		0		0,00	
5-6	26		6,67		16		4,11		10		2,57	
7-8	110		29,21		36		9,23		74		18,98	
9-10	17		4,29		3		0,7		14		3,59	
Carácter del colegio de procedencia	n		%		n		%		n		%	
Oficial	252		64,62		122		31,28		130		33,33	
Privado	138		35,38		68		17,44		70		17,95	
Institución de educación superior	n		%		n		%		n		%	
U. de los Llanos	252		64,616		122		31,282		130		33,333	
U. Cooperativa	20		5,128		10		2,564		10		2,564	
U. Minuto de Dios	70		17,949		18		4,6154		52		13,33	
U.A.N.	48		12,308		40		10,256		8		2,051	

Fuente: Autoría propia.

### Características antropométricas

En la tabla 2 se presentan las variables antropométricas (masa corporal, talla, IMC, perímetro de cintura, sumatoria de pliegues cutáneos y porcentaje de grasa calculado con las dos ecuaciones de Lohmann y Slaughter) por sexo y todos.

### Categorías del IMC por sexo

En la tabla 4 se encuentra el número y porcentaje de sujetos ubicados en cada una de las categorías del IMC: infrapeso, normal, sobrepeso, obesidad tipo 1, 2 y 3, para el total de la muestra evaluada y por sexo.

**Tabla 2.** Características antropométricas para el total de la muestra

Variables	Todos (n=390)			
	X	D.E.	min	max
Edad decimal (años)	21,339	4,477	16,370	43,877
Talla (cm)	165,34	9,043	144,60	190,50
Masa (kg)	62,766	12,990	38,600	120,00
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,897	3,978	14,891	44,679
Perímetro cintura (cm)	75,938	10,301	53,00	138,00
Suma Pl. Trí+Sub (mm)	27,525	10,513	10,00	65,00
Suma Pl. Trí+Pm (mm)	27,285	12,14	6,50	64,00
%grasa (TrSe) (%)	24,994	7,896	3,505	49,875
%grasa (TrPm) (%)	21,496	7,884	6,145	44,733

Fuente: Autoría propia.

**Tabla 3.** Características antropométricas por sexo

MASC (n=190)			
X	D.E.	min	max
21,158	4,090	16,370	38,951
174,43	7,268	153,00	190,50
67,695	12,813	41,200	120,00
22,995	3,846	15,738	36,765
78,726	10,075	60,50	112,00
23,517	10,158	10,00	62,50
20,008	9,627	6,50	55,00
22,762	8,774	3,505	49,875
16,835	6,390	6,145	41,425
FEM (n=200)			
21,511	4,820	16,419	43,877
159,55	6,374	144,60	185,40
58,084	11,344	38,600	117,40
22,804	4,106	14,891	44,679
73,290	9,826	53,00	138,00
31,333	9,388	12,50	65,00
34,199	10,072	9,500	64,000
27,113	6,286	12,094	48,327
25,900	6,520	10,795	44,733

Fuente: Autoría propia

**Tabla 4.** Clasificación de la muestra de estudiantes universitarios de Villavicencio por categorías del IMC

	Todos		Masculino		Femenino	
	n	%	n	%	n	%
Infrapeso	35	8,974	19	4,872	16	4,103
Normalidad	255	65,385	119	30,513	136	34,872
Sobrepeso	81	20,769	42	10,769	39	10,000
Obesidad tipo 1	13	3,333	7	1,7948	6	1,539
Obesidad tipo 2	5	1,282	3	0,769	2	0,513
Obesidad tipo 3	1	0,256	0	0	1	0,256

Fuente: Autoría propia

## Correlaciones

Fueron encontradas relaciones débiles mediante el coeficiente Rho de Spearman entre la categoría del IMC y el tipo de colegio (oficial o privado) ( $Rho = 0,117$ ;  $p = 0,020$ ), clase de universidad (oficial o privada) ( $Rho = 0,116$ ;  $p = 0,022$ ) y grupo étnico ( $Rho = 0,218$ ;  $p = 0,000$ ); así como una relación media entre el  $VO_2$  max y el sexo ( $Rho = -0,511$ ;  $p = 0,000$ ).

Mediante el coeficiente de correlación R de Pearson, fueron encontradas las correlaciones que se presentan en la matriz de la tabla 5.

**Tabla 5.** Matriz de correlaciones entre las características sociodemográficas, antropométricas y el  $VO_2$  max

		$VO_2$ max	Edad, dec	IMC	Perímetro cintura	%Gra tr+se
IMC	R		0,184**			
	P		0,000			
	N		390			
Perímetro cintura	R		0,272**	0,851**		
	P		0,000	0,000		
	N		390	390		
%Gra tr+se	R	-0,313**	0,174**	0,615**	0,511**	
	P	0,000	0,001	0,000	0,000	
	N	351	386	386	386	
%Gra Tr+pm	R	-0,452**		0,585**	0,361**	0,692**
	P	0,000		0,000	0,000	0,000
	N	351		387	387	383

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Autoría propia.

## Discusión

Arechavaleta, Castillo, Herrera y Pacheco (2002), en la Universidad de Caracas, referente al análisis sociodemográfico de la población por sexo, indicaron que las mujeres correspondieron a un 77% (339) y los hombres a un 23% (103) de la población. Esto muestra una participación mayor comparada con los estudiantes universitarios de Villavicencio, en donde la participación fue menor según los resultados: para mujeres, 51,3% (200), y los hombres, 48,7% (190), evaluados.

Frente al trabajo realizado por Pérez, Nonzoque y Sandoval (2014), observamos que la población universitaria general en ese estudio presenta un mayor porcentaje de obesidad (35%) frente a solo un 4% en los estudiantes universitarios de Villavicencio.

Contrastando el trabajo investigativo realizado por Ramos, Alzate, Ayala, Franco y Sánchez en la Universidad de Caldas (2009), donde se registró un perímetro de cintura de 72,26 cm, frente a la población de universitarios evaluados de Villavicencio, que fue de 75,94 cm, para ambos casos se encontró un nivel, según lo indicado por la OMS, que era factor de riesgo para enfermedad cardiovascular.

Tomando como referente el estudio de Salazar, Feu, Vizuete y de la Cruz-Sánchez, realizado en la Universidad de Colima, en México (2013), los resultados del IMC indicaron que el 52,7% de los universitarios estaban dentro de la categoría *adecuado*, comparados con los estudiantes universitarios de Villavicencio, que con un 65,39% se encontraban en la misma categoría, lo que resultó ser algo positivo para los estudiantes universitarios de Villavicencio.

## Conclusiones

Se analizó que las variables de antropometría, talla, peso e IMC son significativamente más elevadas en los hombres que en las mujeres, mientras que la sumatoria de los pliegues y el porcentaje graso son más altos en las mujeres que en los hombres. Un comportamiento usual como diferencia entre los dos sexos.

La muestra evaluada de estudiantes universitarios de la ciudad de Villavicencio respecto al infrapeso evidenció un mayor porcentaje en hombres que en mujeres. El peso normal más bajo se ubicó en hombres. De igual forma, el porcentaje de sobrepeso se encontró en hombres. Estos datos dejan en evidencia al grupo de los hombres, que estuvieron más inclinados hacia los extremos menos favorables, de acuerdo con las categorías normales que expresa la OMS. La obesidad tipo 1 es más baja en las mujeres, al igual que la tipo 2, mientras que la tipo 3 en los hombres no registra ningún caso y en las mujeres se registra 1 caso dentro de la población universitaria evaluada.

No hubo correlación entre el IMC y el sexo.

## Bibliografía

- Alemán-Mateo, H., Esparza-Romero, J. & Valencia, M. E. (1999). Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud Pública de México*, 309-316, 41(4).
- Arana, T., Valencia, J. C. & Ortiz, R. C. (2013). Determinación de la capacidad y la carga física de trabajo en bailarines de una escuela de baile de la ciudad de Cali. *Ciencia y Salud*, 1(4), 11-16.
- Betty, P., Maritza, L.-J., Esteban, A. B. & Dolores, M. M. (2012). Patrón de actividad física, composición corporal y distribución de la adiposidad en adolescentes venezolanos. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 23(2), 5-15.
- Burrows, R. (2000). Prevención y tratamiento de la obesidad desde la niñez: La estrategia para disminuir las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto. *Revista Médica Chile*, 128(1), 12-22. <https://bit.ly/2NdSvbz>
- Casajús, J. A., Leiva, M. T., Ferrando, J. A., Moreno, L., Aragonéz, M. T. & Ara, I. (2006). Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes. *Apunts. Medicina de l'esport*, 41(149), 7-14. <https://bit.ly/3k7HN2o>
- Cid, F. M. (2016). Efectos del ejercicio físico sobre las funciones ejecutivas: una revisión del 2010 al 2016. *Revista Digital del Educación Física*, 8(43), 110-125. <https://bit.ly/37wtj7o>
- Cruz, J. R., Cabañas, M. D. & Herrero, A. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de Consenso del Grupo Español de Cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte. Archivos de *Medicina del Deporte*, 16(131), 166-167. <https://bit.ly/3sauYai>
- Espinosa, M. G., Andre A. L., G.-P. E., Lopez-Ejeda N, M. A. & Marrodan, M. (2010). Asociación entre actividad física y percepción de la imagen corporal en

- adolescentes madrileños. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 30(3), 4-12. <https://bit.ly/3k7jBNt>
- Espinoza, R., Rodríguez, C., Galvez, J. & Norman, K. (2011). Hábitos de alimentación y actividad física en estudiantes universitarios. *Revista Chilena de Nutrición*, 38(4), 458-465. <https://bit.ly/2OK4gXp>
- García-Martos, M., Cañada, F. C., Torres-Luque, G. & Sánchez A. J. (2010). Efectos de un programa de entrenamiento mixto sobre la condición física en mujeres jóvenes con sobrepeso. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(2), 11-16. <https://bit.ly/3qIWSKg>
- Gómez, A. B. (2002). Evaluación del estado nutricional del adulto mediante la antropometría. *Revista Cubana Alimentación y Nutrición*, 16(2), 52-147. <https://bit.ly/37yxCPo>
- Heredia, J., Chulvi, I., Isidro, F. & Costa, M. (2007). Fitness y composición corporal: Programa de disminución del porcentaje graso y aumento de la masa corporal. *Educación física y deportes*, 11(105). <https://bit.ly/2ZyJ2hu>
- Herrán, J. R., & Lavaho, E. M. (2016). Relación del VO<sub>2</sub> Max con características antropométricas en deportistas de élite de la selección femenina de tenis de mesa. *Edu-Física*, 8(18), 61-73. <https://bit.ly/2M6o5En>
- Lora, M. d. & Corrales, B. S. (2007). Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3(6), 52-62. <https://bit.ly/3sgX4Rj>
- Luque, G. T., García-Martos, M., Gutiérrez, C. V. & Vallejo, N. G. (2010). Papel del ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad en adultos. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (18), 47-51. <https://bit.ly/2ZyJ0uU>
- Martínez, E. (2010). Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. *Salud Uninorte*, 26(1), 98-116. <https://bit.ly/3pGka1H>
- Martínez, F. S., Cocca, A., Mohamed, K. & Ramírez, J. V. (2010). Actividad Física y sedentarismo: Repercusiones sobre la salud y calidad de vida de las personas mayores. *Federación Española de Educación Física*, (17), 126-129. <https://bit.ly/3k5pvvA>
- Martínez, R. R., & Díaz, F. A. (2010). Las enfermedades crónicas no transmisibles en Colombia. *Boletín del Observatorio en Salud*, 3(4), 1-9. <https://bit.ly/2NL4AEJ>
- Martínez-Vizcaíno, V. & Sánchez-López, M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Revista Española de Cardiología*, 61(2), 108-111. <https://bit.ly/2ZzUbia>
- Organización Mundial de la Salud. (2004). *Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud: un problema de salud pública mundial*. [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/)
- Palomer, X., Perez, A. & Vaca, F. B. (2005). Adiponectina: Un nuevo nexo entre obesidad, resistencia a la insulina y enfermedad cardiovascular. *Medicina Clínica*, 124(10), 388-395. <https://bit.ly/2ZxmgXf>

- Pérez, Y., Nonzoque, D. & Sandoval, C. (2014). Perfil fitness en un grupo de estudiantes universitarios Bucaramanga. *Revista de la Universidad Santander*.
- Quiróz, J. R. (2012). Consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> Max) en bomberos: Revisión sistemática de estudios. *Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 10(1), 1-13. <https://bit.ly/3dtjt9N>
- Raimann, T. & Verdugo, M. (2011). Actividad física en la prevención y el tratamiento de la obesidad infantil. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 218-225. <https://bit.ly/2M5c7Oi>
- Ramos, S., Alzate, D., Ayala, J., Franco, A. & Sánchez, J. (2009). Perfil de *fitness* de los estudiantes de la universidad de Caldas. *Hacia la Promoción de la Salud*, 14(1), 23-24.
- Roldán, C. M., Herreros, P. V., Andrés, A. L., Sanz, J. M. & Carbajal, A. (2005). Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*, 20(3), 197-203. <https://bit.ly/3qHhPol>
- Rosa, F. J., Puerto, J. R., Montaner, B. H., Rosa, C. J. & Benitez, P. C. (2001). Estudio de la composición corporal en escolares de 10 a 14 años. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 3(1), 20-33. <https://bit.ly/37tAqx6>
- Rosado, E. L., Bressan, J., D'Andrea, C. & Vogel, C. (2010). Composición corporal y metabolismo energético en mujeres con exceso de peso. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 33(2), 155-165. <https://bit.ly/3k3lf2j>
- Saborit, J. A., Soto, M. d., Sanclement, M. d., Suárez, P. C., Hernández, P. N. & Díez, V. G. (2010). Relación entre la percepción de la capacidad aeróbica y el VO<sub>2</sub>max en bomberos. *Psicothema*, 22(1), 131-136. <https://bit.ly/2N-Jdjau>
- Salazar, C., C.M., FEU, S., M, Carrisoza, V. & Cruz, E. S. (2013). IMC y la actividad física de los estudiantes de la universidad de colima. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 569-584.
- Sotomayor, P. L., Aquino, V. P., Jimenez, O. J. & Trejo, M. C. (2014). Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto con la salud del adolescente. *Salud Pública*, 16(2), 161-172. <https://bit.ly/37vCowC>
- Torres, N., & Mejia, M. (2009). Composición corporal en estudiantes universitarios de Villavicencio. *Impetus*, 8-12.
-