

## Evaluación nutricional mediante la aplicación de cineantropometría

### Nutritional assessment through the cineanthropometry application

Ana Cristina Díaz Cevallos,<sup>I</sup> Susana Marisol Arguello Pazmiño,<sup>II</sup> Raúl Ricardo Fernández Concepción<sup>III</sup>

<sup>I</sup> Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

<sup>II</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador.

<sup>III</sup> Universidad de Pinar del Río. Pinar del Río, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** según la Organización Mundial de la Salud, el sobrepeso y la obesidad son el segundo factor causante de muerte en el mundo. Se correlaciona al sobrepeso con la falta de ejercicio y la mala nutrición.

**Objetivo:** determinar el estado nutricional de los oficiales militares del fuerte Epiclachima.

**Métodos:** el fuerte militar de estudio, está ubicado al sur de la ciudad de Quito, en este lugar existe una población de 300 militares entre 20 a 55 años de edad. Se tomó una muestra con 96,5 % de confianza, de 247 participantes. La recopilación de datos se realizó en un horario de 06:00 am a 11:00 am, para evitar sesgos. Los equipos usados fueron: balanza, tallímetro, paquímetro, plicómetro y cinta métrica. Las medidas usadas para determinar el somatotipo y el peso ideal fueron: estatura, peso, pliegues cutáneos del tríceps, subescapular, abdominal, suprailíaca y medial de la pierna, diámetros óseos de fémur, húmero y estiloideal; y perímetros musculares de brazo y pierna.

**Resultados:** se observó que los somatotipos que predominan en esta muestra militar son los mesomorfos con el 50,2 % y los endomorfos con el 48,2 %. La sumatoria del porcentaje de obesidad y sobrepeso es de 58,7 %.

**Conclusiones:** una dieta adecuada es importante para evitar el sobrepeso y la obesidad. Se recomendó la ingesta de cinco comidas diarias, en las cuales deben estar presentes vegetales y frutas en un 50 %, 25 % de proteínas y 25 % de carbohidratos, en cada ingesta.

**Palabras clave:** cineantropometría; evaluación nutricional; militares; peso ideal; sobrepeso; somatotipo.

## ABSTRACT

**Introduction:** According to the World Health Organization, overweight and obesity are the second leading cause of death in the world. It is correlated to overweight with lack of exercise and poor nutrition.

**Objective:** Given the above, the research objective is determine the nutritional status of military officers in Epiclachima.

**Methods:** The military stronghold of study, is located to south of the Quito city, in this place exists a population of 300 soldiers between 20 to 55 years of age. A sample with 96.5 % confidence was taken in 247 participants. Data collection was performed from 06:00 am to 11:00 am to avoid bias. The equipment used were: scales, height rod, pachymeter, plicometer and tape measure. The measurements used to determine the somatotype and the ideal weight were: height, weight, triceps, subscapular, abdominal, suprailiac and medial cutaneous folds of the leg, bone diameters of the femur, humerus and styloid; And muscular arm and leg perimeters.

**Results:** It was observed that the somatotypes that predominate in this military sample are mesomorphs with 50.2 % and endomorphs with 48.2 %. The percentage sum of obesity and overweight is 58.7 %.

**Conclusions:** It is concluded that a proper diet is important to avoid being overweight and obese. Intake of five daily meals was recommended, in which vegetables and fruits should be present in 50 %, 25 % of proteins, and carbohydrates 25 %, in each intake.

**Keywords:** cineanthropometry; nutritional assessment; military, ideal weight; overweight; somatotype.

---

## INTRODUCCIÓN

El peso de un individuo cuantifica su masa y así expresada representa un conjunto de cuatro componentes: grasa, músculos, huesos y otros tejidos; esta última de forma normal es indicada como peso residual.<sup>1,2</sup> El peso corporal permite definir la estructura orgánica de un individuo y a partir de allí observar las alteraciones producidas por los factores que actúan sobre este sistema tales como el crecimiento, la alimentación y la actividad física.<sup>3-6</sup>

En los últimos años el sobrepeso y la obesidad en América Latina han crecido. Según La Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2014), estas enfermedades, que hoy son una epidemia, han cobrado la vida de cinco millones de personas en Latinoamérica.<sup>7,8</sup> Según la representante de OPS en Ecuador, el sobrepeso afecta al menos uno de cada dos adultos. Dentro de las principales causas del sobrepeso están la falta de actividad física y la mala alimentación,<sup>9</sup> lo que motivó a realizar la investigación del estado nutricional del personal que realiza entrenamiento físico frecuente, para determinar si en los militares también existe sobrepeso.

Para la ejecución del estudio se aplicó la cineantropometría para la determinación del somatotipo, el índice de masa corporal y los porcentajes de composición corporal, técnicas de amplia utilización en la esfera internacional,<sup>10-12</sup> y de los cuales existen experiencias previas en el Ecuador,<sup>13,14</sup> aunque no en la población objeto de estudio de la presente investigación.

---

Determinar el somatotipo significa cuantificar los valores numéricos de los tres componentes corporales: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo. El componente endomorfo indica tendencia a la obesidad,<sup>15</sup> que para el caso de algunos estudios en militares se manifiesta en menor grado en los jóvenes,<sup>16,17</sup> aunque la problemática está presente en diversos estudios realizados en varios rangos etarios.<sup>18-20</sup> En el mesomorfo, prevalece la masa muscular esquelética. El ectomorfo, corresponde a los tipos longilíneos y asténicos.<sup>21-23</sup>

El índice de masa corporal (IMC) es el indicador nutricional utilizado por la mayoría de estudio epidemiológicos y el recomendado por diversas sociedades médicas y organizaciones de salud internacional para el uso clínico, dada su reproducibilidad, facilidad de utilización y capacidad de reflejar la adiposidad en la mayoría de la población.<sup>24-26</sup>

Existen rangos del IMC que determinan el estado nutricional; para definir la normalidad del peso los valores del IMC están entre 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>, los valores de IMC entre 25-29,9 kg/m<sup>2</sup> corresponden al sobrepeso y de obesidad el valor de IMC es mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>.<sup>9</sup> Dado lo anterior, la investigación tiene como propósito determinar el estado nutricional de los oficiales militares del fuerte Epiclachima.

## **MÉTODOS**

El estudio ejecutado fue en el fuerte militar Epiclachima, donde el personal entrena tres veces por semana durante dos horas.

Se realizó una investigación descriptiva, observacional, no experimental, con un diseño cuantitativo. La población fue de 300 militares, quienes 247 participaron como muestra aleatoria, no controlada con confiabilidad del 96,5 %. Los criterios de inclusión de la muestra fueron militares de ambos sexos, entre 20-55 años de edad. En cambio, los criterios de exclusión fueron cadetes militares.

La recopilación de datos se realizó con los parámetros internacionales de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), en un horario de 06:00 am a 11:00 am, previo a ingesta de alimentos y entrenamiento físico diario, para disminuir el error de medición cineantropométrica.

Los equipos usados para la medición de datos cineantropométricos fueron: balanza y tallímetro Holtain ®, el antropómetro Rosscraft Tommy 3 ®, plicómetro Harpenden ®, y cinta antropométrica Gulik ®. Las medidas de estatura, peso, pliegues cutáneos, diámetros y perímetros musculares fueron ingresadas en el software Cine-Gym para determinar el peso ideal y la composición corporal.

Se realizó estadística descriptiva usando medidas de tendencia central y de dispersión, mediante las herramientas informáticas de Microsoft Excel versión 2013 y SPSS versión 23.

## **RESULTADOS**

En la tabla 1 se observa que el somatotipo preponderante es el mesomorfo (50,2 %) que se atribuye a que las personas a las cuales se dirigió la investigación tienen características morfológicas de tipo deportiva sin que esto afirme la cantidad o el tipo

de actividad física que realice. Pero de seguida existe un porcentaje considerable de somatotipo endomorfo del 48,2 %.

**Tabla 1.** Porcentaje y frecuencia de somatotipos en el Fuerte Militar Epiclachima

	Frecuencia	Porcentaje
Ectomorfo	4	1,6
Endomorfo	119	48,2
Mesomorfo	124	50,2
Total	247	100,0

En la tabla 2, se observa que el 50, 2% de la muestra está con sobrepeso, el 41,3 % con peso normal y el 8,5 % con obesidad.

**Tabla 2.** Porcentaje y frecuencia de obesidad y sobrepeso en el Fuerte Militar Epiclachima

	Frecuencia	Porcentaje
Normal	102	41,3
Obeso	21	8,5
Sobrepeso	124	50,2
Total	247	100,0

En la tabla 3 la media del porcentaje de la grasa corporal es de 15,71 y su desviación estándar es 3,11, existe un dato mínimo de 9 y un dato máximo de 26. La media del porcentaje del componente muscular es de 44,47 y la desviación estándar 4,01, se encuentra un porcentaje mínimo de 29 y un máximo de 55. La media del porcentaje del componente óseo es de 15,87 y la desviación estándar 2,69. La media del porcentaje del componente residual es de 23,93 y la desviación estándar 0,46.

En la tabla 4 se observa que la media de la diferencia del peso y el peso ideal es de 6,56 y la desviación típica es de 38,59. La menor diferencia entre el peso y peso ideal es de 1,73 y la máxima diferencia es de 11,40. p es de 0,008.

**Tabla 3.** Medidas estadísticas de tendencia central y de dispersión de la composición corporal

	% Grasa	% Óseo	% Residual	% Muscular
Media	15,71	15,87	23,93	44,47
D.E.	3,11	2,69	0,46	4,01
Mínimo	9	4	21	29
Máximo	26	38	25	55

Tabla 4. Prueba t de relación del peso y peso ideal

	Diferencias relacionadas				
	Media	D.E.	p	Inferior	Superior
Diferencia entre peso y peso ideal	6,56	38,59	0,008	1,73	11,4

## DISCUSIÓN

Los dos parámetros usados de evaluación nutricional, el somatotipo y el IMC, coinciden en los resultados de diagnóstico de obesidad y sobrepeso. El somatotipo predominante es el mesomorfo con 50,2 % y el endomorfo con 48,2 % y en mucho menor grado el somatotipo ectomorfo con el 1,6 % de la muestra estudiada; la sumatoria del porcentaje de los militares con sobrepeso y obesidad es de 58,7 % (Obeso: 8,5 % y Sobrepeso: 50,2 % respectivamente), demostrándose un porcentaje y frecuencia de obesidad y sobrepeso para el rango normal de 41,3 % (tabla 2). Por otra parte, las medidas de tendencia central (tabla 3) determinaron una media en el porcentaje de grasa corporal del 15,71 %, del porcentaje óseo de 15,87 %, y un porcentaje residual de 23,93 % con por ciento medio de masa muscular establecido en 44,47 %. Estos datos de obesidad en militares coinciden con estudios realizados en otros países,<sup>18-20</sup> que en algunos casos tenían un 54,3 % de sobrepeso, y 14,7 % eran obesos.

En algunos estudios realizados en personal militar el sobrepeso es menor en personal más joven.<sup>16,17</sup> La obesidad conlleva riesgo a lesiones deportivas en el entrenamiento físico de los militares, como es el caso del estudio de Kelly y otros,<sup>15</sup> que correlaciona la obesidad y lesiones en el miembro inferior en soldados de USA. En este estudio 70 578 presentaron lesiones en cadera, 77 050 lesiones en muslo, lesiones en rodilla 162 041, 338 080 lesiones en pantorrilla, y 100 935 lesiones del pie.

Se concluye que los somatotipos que predominan en esta muestra militar son los mesomorfos con el 50,2 % y los endomorfos con el 48,2 %.

Acorde al IMC y sus parámetros de diagnóstico nutricional, en la muestra obtenida el porcentaje de personas con peso normal es de 41,3 %, y la sumatoria de los militares con sobrepeso y obesidad es de 58,7 %, a pesar de ser una población que tiene entrenamiento físico regular.

Dentro de este marco se puede decir que se recomienda una adecuada dieta y un buen entrenamiento físico acorde a la edad para evitar el sobrepeso y la obesidad, y así prevenir lesiones deportivas y mantener buen estado de salud.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por el material y apoyo prestado para la ejecución de la investigación. De igual manera al Fuerte Militar Epiclachima por la colaboración para la realización del estudio.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran que no poseen ningún tipo de conflicto de intereses, ni financiero ni personal, que puedan influir en el desarrollo de esta investigación.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Singh SP, Mehta P. Human body measurements: concepts and applications. 1st ed.: PHI Learning Pvt. Ltd; 2009.
2. Rowland T. Biologic Regulation of Physical Activity. 1st ed. USA: Human Kinetics; 2016.
3. Sirvent JE, Garrido RP. Valoración antropométrica de la composición corporal: cineantropometría Alicante: Universidad de Alicante; 2009.
4. León S, Calero S, Chávez E. Morfología funcional y biomecánica deportiva. 2nd ed. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2016.
5. Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *Bmj*. Jan 2013;346:e7492.
6. Morales S, Velasco IM, Lorenzo A, Torres ÁF, Enríquez NR. Actividades físico-recreativas para disminuir la obesidad en mujeres entre los 35-50 años de edad. *Rev Cubana Invest Bioméd*. 2016;35(4).
7. Rivera JÁ, de Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R, et al. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The lancet Diabetes & endocrinology*. 2014;2(4):321-32.
8. Webber L, Kilpi F, Marsh T, Rtveladze KB, Brown M, McPherson K, et al. High rates of obesity and non-communicable diseases predicted across Latin America. *PloS one*. 2012;7(8):e39589.
9. OMS. Obesidad y sobrepeso [Online]. 2016 [cited 2017 Enero 12]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
10. Pheasant S, Haslegrave CM. Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work. 3rd ed.: CRC Press; 2016.
11. Stewart AD, Sutton L. Body composition in sport, exercise and health. 1st ed.: Routledge; 2012.
12. Gupta D, Zakaria N. Anthropometry, apparel sizing and design. 1st ed.: Elsevier; 2014.
13. Flores E, Calero S, Arancibia C, García G. Determination of basic parameters of physical fitness of Ecuadorian population: MINDE-UG Project. *Lecturas: educación física y deportes*. 2014 Dic;19(196):1-9.

14. Flores E, Calero S, Arancibia C, García G. Determinación de parámetros básicos de aptitud física de la población ecuatoriana: Proyecto MINDE-UG. Lecturas: educación física y deportes. 2014 Oct;19(197):1-9.
15. Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *International journal of obesity*. 2008;32(9):1431-7.
16. Glavac B, Dopsaj M, Dordevic-Nikic M, Maksimovic M, Marinkovic M, Nedeljkovic J, et al. Changing body structure components and motor skills in Military High School students within one year. *Vojnosanitetski pregled*. 2015;72(8):677-82.
17. Cannon RE, D'Abronzio LS, Hostetter NJ, Javidmehr A, Roby DD, Evans AF, et al. Transcription profiling in environmental diagnostics: health assessments in Columbia River basin steelhead (*Oncorhynchus mykiss*). *Environmental science & technology*. 2012;46(11):6081-7.
18. Smith TJ, Marriott BP, Dotson L, Bathalon GP, Funderburk L, White A, et al. Overweight and obesity in military personnel: sociodemographic predictors. *Obesity*. 2012;20(7):1534-8.
19. Horaib GB, Al-Khashan HI, Mishriky AM, Selim MA, AlNowaiser N, BinSaeed AA, et al. Prevalence of obesity among military personnel in Saudi Arabia and associated risk factors. *Saudi medical journal*. 2013;34(4):401-7.
20. Eilerman PA, Herzog CM, Luce BK, Chao AY, Walker SM, Zarzabal LA, et al. A comparison of obesity prevalence: Military health system and United States populations, 2009-2012. *Military medicine*. 2014;179(5):462-70.
21. Malagon G. *Manual de Antropometría*. 1st ed. Madrid: Kinesis; 2012.
22. Loudon JK, Manske RC, Reiman MP. *Clinical mechanics and kinesiology*. 1st ed. USA: Human Kinetics; 2013.
23. Reiman M. *Orthopedic clinical examination*. 1st ed. USA: Human Kinetics; 2015.
24. Milian F. *Composición Corporal* Caracas: Mérida; 2012.
25. Hernández M, Ruiz V. Obesidad, una epidemia mundial: Implicaciones de la genética. *Rev Cubana Invest Bioméd*. 2007;26(3).
26. Fariñas L, Vázquez V, Martínez A, Fuentes LE, Toledo E, Martiati M, et al. Evaluación nutricional de niños de 6 a 11 años de Ciudad de La Habana. *Rev Cubana Invest Bioméd*. 2011;30(4):439-49.

Recibido: 10 de octubre de 2016.

Aprobado: 12 de noviembre de 2016.

*Ana Cristina Díaz Cevallos*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.  
Correo electrónico: [acdiaz@puce.edu.ec](mailto:acdiaz@puce.edu.ec)