

PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN ASPIRANTES DE LA ESCUELA DE FORMACIÓN DE SOLDADOS DEL EJÉRCITO

ANTHROPOMETRIC PROFILE AND BODY COMPOSITION IN APPLICANTS OF TRAINING SCHOOL ARMY SOLDIERS

Ignacio Fernando Maldonado Vaca,^I Santiago Calero Morales^{II}

^IEscuela de Formación de Soldados del Ejército (ESFORSE). Ecuador.

^{II}Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

RESUMEN

Introducción: la estimación de la composición corporal a través de técnicas antropométricas es recurrente en la evaluación de los soldados de las fuerzas armadas, permitiendo el control de diversas variables relacionadas.

Objetivo: describir el perfil antropométrico y de composición corporal a través de los indicadores de sobrepeso: peso ideal, índice de masa corporal y circunferencia de cintura.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transeccional de campo en 153 aspirantes varones de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército (ESFORSE), en edades comprendidas entre 19 y 24 años. Se midieron valores de peso y talla para el cálculo de ecuaciones antropométricas, se analizó un total de 37 variables antropométricas. El estudio se apoyó de forma teórica de investigadores previos que sirven para comparar resultados y establecer decisiones estratégicas acertadas.

Resultados: el análisis de los resultados de la muestra estudiada obtuvo un índice de masa corporal de 21,09, para el 50 % de la muestra, infiriéndose que el grupo analizado representa una muestra homogénea para este indicador. Por otra parte, se constató prevalencia de peso normal en los aspirantes masculinos, obteniéndose en la totalidad de la muestra valores de circunferencia de cintura menores a los de la referencia para bajo riesgo.

Conclusiones: existe prevalencia de peso normal en la muestra sometida a estudio, este indicador es menor que el establecido en la población general, patrón tomado por autores como *Márquez, Castañeda* y otros.

Palabras clave: perfil antropométrico; composición corporal; salud militar.

ABSTRACT

Introduction: The estimation of the body composition through anthropometric techniques is a recurrent aspect in the assessment of the armed forces soldiers, since it allows the control of diverse related variables. **Objective:** This paper aims to describe anthropometric and body composition profiles through overweight indicators: Ideal Weight (IW), Body Mass Index (BMI) and Waist Circumference (WC). **Methods:** The study is theoretically based on previous research studies that serve to compare results and establish correct strategic decisions. For that it was carried out an observational, descriptive and cross-sectional field research on 153 male applicants to the Escuela de Formación de Soldados del Ejército (ESFORSE) (Army Soldiers Training School), in ages from 19-24. There were measured size and weight values for the calculation of anthropometric equations, analyzing a total of 37 variables. **Results:** The analysis of the results of the sample studied showed a BMI of 21.09, representing 50% percent of the sample, inferring that the group studied represents a homogenous sample for this indicator. On the other hand, normal weight prevails in the male applicants and the total of the sample shows WC values under the low risk references. **Conclusions:** As conclusion there is a prevalence of normal weight in the sample undergone to study, as this indicator is lesser than the one established in the general population, a pattern taken by authors such as Márquez, as well as Castañeda, Sergio, Caiffa & Ninosca.

Keywords: Anthropometry profile - body composition - military health.

INTRODUCCIÓN

Diversas exigencias físicas son requeridas a los soldados en formación en todos los ejércitos,¹⁻⁴ cuya eficacia y capacidad de supervivencia dependen de su estado físico-combativo específico.^{5,6} Se afirma que los programas de entrenamiento deportivo que incluyen una formación basada en el peso han demostrado ser eficaces.⁷⁻⁹ En este sentido, estos antecedentes han permitido afirmar que a corto plazo (ocho semanas) la formación de los aspirantes (hombres) basada en el peso puede producir mejoras similares, eficientes y significativas en el rendimiento físico militar.^{10,11} Por lo tanto, para poder establecer estos procesos, se necesita más investigación para describir el perfil antropométrico de los aspirantes a soldados del ejército, con el propósito de contar con una base referencial inicial (línea base), sobre el desarrollo físico de este personal en entrenamiento.

De acuerdo con Castañeda S y Caiffa N,¹² se afirma que las mediciones de la composición corporal proporcionan una valoración real del nivel físico. En esta misma línea los autores referidos infieren que la labor que ejerce el contingente militar debe poseer un rendimiento físico elevado y una composición corporal equilibrada,^{13,11} dada la necesidad de lograr niveles de especialización e investigación que busquen identificar y caracterizar estándares e indicadores para esta población, basados en las necesidades de la guerra defensiva contemporánea.

Por otra parte, dentro del proceso de justificación, la morfología funcional a partir de variables antropométricas se convierte en un proceso necesario¹⁴ en la valoración militar,¹⁵ que permite realizar comparaciones entre los diferentes grupos de grados militares, especialidades, y formación de armas; de forma tal que posibilite optimizar el rendimiento individual y/o colectivo, a fin de planear programas de entrenamiento que permitan maximizar las posibilidades de conseguir éxitos en los campos estratégicos, tácticos y de combate de las fuerzas terrestres.¹²

En el sentido del contexto militar, las investigaciones antropométricas han sido un objetivo para determinar la relación con la aptitud física y el seguimiento de la eficacia de los programas de entrenamiento físico-militar por varios autores.¹⁶⁻¹⁹ Con referencia a estudios antropométricos en militares se reportan los trabajos de Castañeda S y Caiffa N,¹² así como los de Bustamante,²⁰ entre otros. Sin embargo, es inferencia común entre algunos estudios longitudinales con cadetes o aspirantes que indican que los parámetros antropométricos están ligeramente influidos durante el programa de entrenamiento de cadetes, según afirman algunos autores.¹⁵

Al revisar la literatura local se encontraron referencias de trabajos realizados por algunos investigadores,²¹ siendo escasos los referentes teóricos frente a la variable antropometría en el ámbito militar ecuatoriano. Dentro de la dinámica de la ciencia moderna se hace útil valorar el fenómeno estudiado antes de iniciar el proceso de intervención,²²⁻²⁴ aspecto que indudablemente evidenciará una optimización mayor, de allí el valor del estudio antropométrico y de composición corporal en los aspirantes a soldados del ejército.

En consideración a los aspectos teóricos anteriormente referidos, el presente artículo tiene como objetivo describir el perfil antropométrico y la composición corporal a través de los

indicadores de sobrepeso de aspirantes a soldados de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército (ESFROSE).

MÉTODOS

El estudio de tipo observacional-descriptivo, de diseño transeccional de campo, analizó 204 aspirantes pertenecientes a segundo año de la cohorte en 2014, de la Escuela de Formación de Soldados del Ejército “Vencedores del Cenépa” (ESFORSE); para ello se determinó el perfil antropométrico y la composición corporal de las unidades de información antes definidas.

Dentro de los criterios de inclusión se requería ser aspirante de la escuela en mención, con entrenamiento físico militar, edad 18 a 22 años. No se aplicaron criterios de exclusión. Los aspirantes fueron valorados en las instalaciones de la ESFORSE. Para el perfil antropométrico se emplearon los siguientes instrumentos: cinta métrica, adipómetros, balanza y antropómetro para medianos diámetros.

Todos los sujetos fueron pesados con balanza marca SECA, con el sujeto en posición anatómica en el centro de la báscula y de espalda al registro de la medida, la cual se expresó en kilogramos (kg). La talla de pie se obtuvo con un tallímetro fijo a la balanza; para ello el sujeto permaneció con los talones juntos y los glúteos, la espalda y la región occipital en contacto con el instrumento de medición.

Todos debieron mirar al frente e inspirar profundamente en el momento de la medida para compensar el acortamiento de los discos intervertebrales. Las circunferencias fueron tomadas con cinta métrica.

Asimismo, mediante el uso de la cinta métrica, se realizó la toma de las medidas de diámetro, longitud de manos, circunferencia de cintura, pecho, hombros, antebrazo, entre otras, las cuales se encuentran descritas a continuación junto con otras variables que emplean otros instrumentos antes mencionados:

- 1) Peso corporal
- 2) Estatura
- 3) Alcance vertical (en mm)
- 4) Altura de los ojos
- 5) Altura acromial de los hombros
- 6) Altura del codo
- 7) Altura de la cadera
- 8) Altura vertical hasta la punta de los dedos
- 9) Altura de la entropierna
- 10) Alcance de presión fuerza
- 11) Profundidad de la cadera
- 12) Longitud del hombro muñeca
- 13) Longitud del brazo
- 14) Profundidad del pecho
- 15) Profundidad del abdomen

- 16) Longitud glúteos-punta del pie
- 17) Ancho de caderas
- 18) Ancho de codos
- 19) Ancho bideltoide de hombros
- 20) Ancho biacromial de hombros
- 21) Alcance vertical (en mm)
- 22) Longitud de la mano
- 23) Ancho de la mano
- 24) Espesor de la mano
- 25) Longitud del pie
- 26) Ancho del pie
- 27) Circunferencia del tobillo
- 28) Circunferencia del cuello
- 29) Circunferencia hombros
- 30) Circunferencia pechos
- 31) Circunferencia del bíceps
- 32) Circunferencia de la cintura
- 33) Circunferencia del antebrazo
- 34) Circunferencia de la muñeca
- 35) Circunferencia craneana
- 36) Circunferencia del muslo
- 37) Circunferencia de la cadera

La base de datos original fue construida en Excel, posteriormente analizada en el programa con SPSS, versión 21. Para el cálculo de los componentes del somatotipo se emplearon las fórmulas computacionales con la ayuda del software Macromil Morfo, de diseño en software en ambiente Excel.

RESULTADOS

Se examinaron 153 soldados, varones, con edad media de $19,60 \pm 1,88$ años, para peso, estatura e IMC; los valores promedios, así como la desviación estándar fueron: $64,51 \pm 5,59$ kg, $168,86 \pm 4,44$ cm y $22,73 \pm 2,76$ kg/m² respectivamente (tabla 1).

Tabla 1. Perfil antropométrico de la población estudiada. Características generales de la muestra en relación con las variables: Edad (años), Peso (kg), Estatura (cm), IMC (kg/m²)

Variable	n	IMC < 25	IMC > 25	General
		Mínimo	Máximo	Media \pm DS
Edad	153			$19,60 \pm 1,88$
Peso	153	54	84	$64,51 \pm 5,59$ kg

Estatura	153	160	182	168,86 ± 5,59 cm
IMC	153	21,09	25,36	22,73 ± 2,76 kg/m ²

En la tabla 1 se evidencia el perfil antropométrico de la población estudiada, existiendo una media mínima en peso corporal de 54Kg, una estatura media mínima de 1,60cm, y un Índice de Masa Corporal mínimo de 21,09. En cuanto a los valores máximos se establecieron para el caso del Peso Corporal en 84kg, con una estatura máxima de 1,82cm, y un Índice de Masa Corporal máximo de 25,36.

Tabla 2. Características generales de la muestra con relación a las variables antropométricas definidas en Márquez²⁵

Variables Básicas		Latin America n average	Averag e	DS	Mi n	Ma x	Variatio n
A1	Body weight (Kg)	66,54	64,51	5,69	54	84	-2,03
A2	Height (cm)	167,9	168,86	4,44	160	182	0,96
Alcances y alturas							
A3	Vertical range (mm)	203,7	191,63	5,67 46,2	47	88	-12,07
A4	Eye height	157,8	138,33	1 36,1	140	161	-19,47
A5	Shoulder height	140,7	125,9	1	123	155	-14,8
A6	Elbow height	107,6	108,97	13,2	103	121	1,37
A7	Hip height	100,4	94,64	3,57	69	98	-5,76
A8	Vertical height until fingertips	65,5	83,02	5,5	62	99	17,52
A9	Inner thigh height	79,6	74,04	3,47	67	92	-5,56
A10	Strength pressure scope	75	60,63	3,47	48	70	-14,37
A11	Hip depth	25	18,06	2,95	13	33	-6,94
A12	Shoulder-wrist length	55,1	52,8	3,48	41	69	-2,3
A13	Arme length	73,4	72,07	4,98	50	90	-1,33
Variables de medidas de profundidad							
A14	Chest depth	26,5	18,81	2,09	14	32	-7,69
A15	Abdomen depth	26,1	16,59	2,14	13	28,5	-9,51
A16	Gluteus-tiptoes length	73,4	84,11	6,92	15, 5	99	10,71

A17	Hips width	37,9	32,28	2,86	22	43	-5,62
A18	Elbows width	44,5	7,93	1,4	6	17	-36,57
A19	Bi-deltoid (shoulder) width	34,2	43,76	2,35	38	55	9,56
A20	biacromial shoulder width	46,3	39,27	1,96	35	45	-7,03
A21	Vertical range. In mm	121,2	90,03	5,77	58	102	-31,17
A22	Hand length	18,7	19,43	1,56	16	23	0,73
A23	Hand width	8,9	13,49	0,73	12	15	4,59
A24	Hand thickness	4,7	3,67	1,54	2	13	-1,03
A25	Foot length	25,1	25,42	1,57	15	35	0,32
A26	Foot width	9,9	10,47	2,17	8	21,5	0,57
Circunferencias							
A27	Ankle circumference	22,6	24,01	1,28	21	28	1,41
A28	Neck circumference	35,5	38,09	2,09	29	43	2,59
A29	Shoulder circumference	108,2	108,8	7	25	123	0,6
A30	Chest circumference	94,5	94,3	7,36	53	108	-0,2
A31	Bicep circumference	29,5	29,09	5,27	24	85	-0,41
A32	Waist circumference	84,4	84,27	4,41	67	97	-0,13
A33	Forearm circumference	25,4	25,44	1,92	21	37	0,04
A34	Wrist circumference	16,1	17,12	1,3	15	26	1,02
A35	Head circumference	56,6	55,48	4,01	50	99	-1,12
A36	Thigh circumference	54,3	55,89	2,6	49	63	1,59
A37	Hip circumference	95,1	95,86	4,76	63	106	0,76

(n= 153)

Ecuaciones antropométricas

A continuación se expondrán las ecuaciones predictivas para la muestra, de acuerdo a las fórmulas antropométricas referidas por Gris²⁶:

- a) Índice de Rohrer (IR)
- b) Índice ponderal de Livi (IPL)
- c) Masa residual en hombres (MRH)
- d) Porcentaje residual (PR)
- e) Índice cintura/cadera (ICC)

Los resultados de acuerdo con los promedios se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Características generales de ecuaciones antropométricas*

Indicador	Mínimo	Promedio	Máximo
-----------	--------	----------	--------

	<25 %	= 50 %	25 %>
Índice de Rohrer (IR)	0,00	0,00	0,00
Índice ponderal de Livi (IPL)	0,01	0,1	0,01
Masa residual en hombres (MRH)	13,01	15,55	20,24
Porcentaje residual (PR)	24,10	24,10	24,10
Índice cintura/cadera (ICC)	1,063	0,879	0,915

*(n= 153)

Se inicia la presentación con el índice de Rohrer (IR) (ecuación 1). El IR fue propuesto por Rohrer, en 1960, pensando en que: “El volumen tridimensional, o gravedad específica de un cuerpo es relativamente constante a un peso corporal similar, este será proporcional al cubo de la dimensión corporal lineal”.

$$IR = \frac{Weight\ grs * 100}{height^3} \quad (1)$$

Los resultados de este indicador con respecto al promedio y mínimos y máximos se encuentran en valores de 0,0 para el promedio, mínimo y máximo. Lo que se interpreta como un porcentaje bajo en grasas acumuladas en los individuos objeto de estudio.

Continuando con el análisis del índice ponderal de Livi (IL), refiere la ecuación 2 que es el cociente de la raíz cúbica del peso entre la altura multiplicado por 100:

$$\frac{\sqrt[3]{Weight}}{Height * 100} \quad (2)$$

En consecuencia, los resultados de este indicador de ponderación permitieron calcular los datos que se analizan a continuación. Los cálculos de las ponderaciones IL, encontrados para el promedio de la muestra se sitúan en 0,01, para la mínima en 0,0 y la máxima de 0,01. El análisis de los resultados permite reportar que los índices de masa corporal se encuentran en niveles muy bajos dentro de la composición corporal general de los individuos sometidos a estudio.

Continuando con la presentación de los cálculos del indicador masa residual en hombres (MRH), el cual se define como: “La masa residual (órganos, líquidos, etc.) se determina mediante las constantes para cada sexo propuestas por A. Würch en 1974”, dato referido por Gris.²⁶ Su fórmula se axiomatiza como (ecuación 3):

$$\frac{Weight * 24,1}{100} \quad (3)$$

Para efectos de este estudio los resultados de su aplicación refieren: a nivel promedio 15,55, para el nivel mínimo 13,01 y para el máximo 20,24. Para lograr un indicador porcentual partiendo de estos cálculos se aplicó sucesivamente los cálculos del índice porcentaje residual (PR), cuya fórmula se describe como (ecuación 4):

$$\frac{MRH * 100}{Weight (kg)} \quad (4)$$

Los hallazgos que se reportan para este indicador PR, refieren, para los tres parámetros de normalidad, un valor del 24,10 % de masa residual para el total del componente corporal.

DISCUSIÓN

Con respecto a la distribución del índice de masa corporal (tabla 1) el mínimo se encuentra en $\pm 21,09$, considerando dentro del baremo de clasificación de la Organización Mundial de la Salud,²⁷ se encontraría dentro de la escala normal de estado de nutrición. Por su parte el nivel máximo $\pm 25,36$ se ubica dentro del mismo baremo de referencia en la clasificación de sobrepeso, siendo en términos generales la media en $22,73 \pm 2,76$ kg/m², ubicando a el promedio del grupo de unidades de información dentro de la clasificación de nivel de nutrición normal.

Se analizaron 37 variables antropométricas reportadas en la tabla 2. Los datos fueron comparados con los reportados por Márquez,²⁵ para poblaciones de varones mayores de 18 años (Latinoamérica).

Por otro lado, los resultados frente al promedio para perfiles latinoamericanos según Márquez,²⁵ determinaron variaciones en torno a medidas básicas del peso, encontrándose con una variación de (-2,03 kg); con referencia a la talla, ésta es de (0,96 cm) por encima del baremo antes referido. Las variaciones negativas guardan proporcionalidad frente a los registros de Márquez²⁵.

De acuerdo con los resultados, Fajardo,¹ en estudios desarrollados en soldados colombianos, menciona que la edad \pm es de 20,5 años, para el peso $\pm 61,03$ kg y la estatura $\pm 166,0$ cm. Asimismo, Castañeda, & Caiffa¹² reportan, igualmente para una población de soldados colombianos, una edad promedio de $\pm 19,45$ años y valores de estatura de $\pm 172,6$ cm y una masa corporal con $\pm 68,33$ kg. Los resultados de este estudio se encuentran en referencia a la edad ligeramente por encima de los reportados por Fajardo,¹ e inferiores a los reportados por Castañeda S y Caiffa N.¹² Los valores reportados por Fajardo, son ligeramente inferiores a los reportados en este estudio e inferiores a los reportados por Castañeda S y Caiffa N.

Al establecer una comparación con los datos reportados por Márquez,²⁵ en referencia a promedios de medidas antropométricas latinoamericanas, existen varias variables por encima del promedio referido por este autor como son: (estatura, altura de codo, altura vertical a la altura de los dedos, longitud glúteo pie, circunferencias de tobillo, hombro, antebrazo, muñeca, muslo, cadera), existiendo para el resto de las variables estudiadas (26 variables) un promedio menor que los datos reportados por Márquez,²⁵.

Los resultados del promedio de la población (n= 153) en referencia al ICC, el coeficiente se encuentra en 0,88. El ICC se relaciona con la predicción de sufrir enfermedades hipocinéticas como cardiovasculares y la obesidad, esto último de acuerdo con Castañeda S y Caiffa N.¹²

Continuando con la contrastación del Índice de Masa Corporal (IMC), los resultados reportados por este estudio fueron de 22,73, muy ligeramente por debajo de los resultados aportados por Castañeda, y Caiffa N,¹² que fueron de 22,97, siendo superiores a los reportados por Bustamante²⁰ en cadetes argentinos (22,34).

En referencia al perímetro cintura/cadera (ICC), los resultados permiten predecir que la media no padecerá de enfermedades hipocinéticas, resultados que concuerdan con los reportados por otros autores,^{20,12,1} donde los niveles de riesgo son, en promedio, bajos. Cabe destacar, que 2 % de los aspirantes participantes en el estudio presentan sobrepeso, este un factor de alerta para fortalecer los hábitos alimenticios y físicos practicados.

En cuanto al valor medio para los indicadores antropométricos, se presentan diferencias positivas en 11 de las variables referidas por Márquez,²⁵ y negativa para 26 de ellas. Discusión que igualmente coincide con la anteriormente referida en torno a los datos preconizados por otros autores, ^{1,12} en estudios en poblaciones similares a la presente investigación.

Se recomienda continuar con el seguimiento puntual del rendimiento físico y la toma de medidas antropométricas al finalizar cada uno de los años de estudio, para así hacer seguimiento del control de la composición corporal, asociándolo al rendimiento físico y a la disminución del riesgo de enfermedades hipocinéticas.

El presente estudio permitió describir el perfil antropométrico y la composición corporal de una población de aspirantes a soldados del ejército. Como resultado se obtuvo que los resultados encontrados los IMC se encuentran en promedio en niveles normales y no se predicen riesgos de enfermedades hipocinéticas de acuerdo con los índices reportados por el estudio.

Se concluye que los índices de ecuaciones antropométricas refieren índices de grasa corporal, y masa residual en porcentajes acordes con su composición corporal.

Asimismo, los resultados sugieren que deben desarrollarse programas de preparación física acorde a la labor, en busca de equilibrar la composición corporal para potenciar a los aspirantes a soldados en cumplir con los altos estándares para el desarrollo de las diferentes exigencias operacionales, optimizando su rendimiento y éxito en las actividades que exige la vida militar.

Es necesario emprender un estudio que permita determinar la interacción entre la antropometría y la composición corporal hacia la interpretación del índice de masa corporal con el propósito de realizar un análisis multifactorial entre dolor de espalda y el factor de carga, en ambos utilizando indicadores antropométricos y de composición corporal.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al equipo de investigación MACROMIL, ya que los datos objeto de éste artículo fueron parte del Proyecto Macroergonomía Militar Propiedades Emergentes y Factores Humanos, del Programa Prometeo financiado por la SENESCYT, dirigido por el Dr.C. Ender Enrique Carrasquero Carrasquero, con la participación de los investigadores:

- 1) Freddy José Jativa Coronel, MSc/fjjativa@espe.edu.ec- Director de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; Extensión Latacunga
- 2) Edgar Fabian Montaluisa Pilatasig, MSc/ efmontaluisa@espe.edu.ec- Docente Investigador- Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; Extensión Latacunga
- 3) Santiago Rafael Urquizo Vaca, MSc /srurquizo@espe.edu.ec- Docente Docente Investigador- Universidad de las Fuerzas Armadas, Extensión Latacunga

Adicionalmente se agradece al proyecto de investigación: “*Gestión de competencias para publicaciones científicas en estudiantes de pregrado y postgrado de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*”.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran que no poseen ningún tipo de conflicto de intereses

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fajardo E. Valoraciones nutricionales del soldado colombiano y propuestas de su ración de campaña. *Investigación y desarrollo social*. 1994;5:105-20.
2. Gefen A, Epstein Y. *The Mechanobiology and Mechanophysiology of Military-Related Injuries*. Springer; 2016.
3. Soares MM, Rebelo F. *Advances in Usability Evaluation, Parte 1*. CRC Press. Taylor & Francis Group; 2013.
4. Margolis LM, Murphy NE, Martini S, Spitz MG, Thrane I, McGraw SM, et al. Effects of winter military training on energy balance, whole-body protein balance, muscle damage, soreness, and physical performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2015;39(12):1395-401.
5. Everett H, Gutekunst D, Frykman P, Nindl B, Alemany J, Mello R, et al. Efectos de dos programas diferentes de formación de ocho semanas en el rendimiento físico militar. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008;2:524-34.
6. Taylor MK, Pietrobon R, Taverniers J, Leon MR, Fern BJ. Relationships of hardiness to physical and mental health status in military men: a test of mediated effects. *Journal of behavioral medicine*. 2013;36(1):1-9.
7. Kenney WL, Wilmore J, Costill D. *Physiology of Sport and Exercise*. 6th Edition. USA: Human kinetics; 2015.
8. Calero S, González S. *Preparación física y deportiva*. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2015.
9. Sundgot J, Meyer NL, Lohman TG, Ackland TR, Maughan RJ, Stewart AD, et al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *British Journal of Sports Medicine*. 2013;47(16):1012-22.

10. Salguiro D, Barroso R, Barbosa A, Telles T, Junior O. Parámetros Antropométricos de Cadetes entre los diferentes deportes Militares. *Int J Morphol*. 2015;33(3):831-4.
11. Friedl KE. Body composition and military performance—Many things to many people. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26:S87-S100.
12. Castañeda S, Caiffa N. Relación entre composición corporal y el rendimiento físico en la Escuela Militar de Cadetes “José María Córdova”. *Revista Científica General José María Córdova*. 2015 enero-junio;13(15):257-70.
13. Margolis LM, Rood J, Champagne C, Young A, Castellani JW. Energy balance and body composition during US Army special forces training. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2013;38(4):396-400.
14. León S, Calero S, Chávez E. *Morfología funcional y biomecánica deportiva*. 2nd ed. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2016.
15. Crombie AP, Liu PY, Ormsbee MJ, Ilich JZ. Weight and Body-Composition Change During the College Freshman Year in Male General-Population Students and Army Reserve Officer Training Corps (ROTC) Cadets. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2012; 22(6):412-21.
16. Kobermann AM, Mayhew J. Relationship of Body Mass to Army Physical Fitness Test Performance in College ROTC Cadets. 25th Annual Student Research Conference. Kirksville: Truman State University; 2012.
17. Wen-Chyuan Chen K, Pin-Kun C, I-An L, Ku Fu X, Mei-Chieh H, Tian-Chong Liang MA. Study of basic military training on the physical fitness and physical self-concept for cadets. *J Phys Educ Recreat*. 2007;13(2):6-12.
18. Salguiro D, Barroso R, Barbosa A, Telles T, Junior O. Parámetros antropométricos de cadetes entre los diferentes deportes militares. *Int J Morphol*. 2015;33(3):831-4.
19. Sandoval ML, Marcel T, Carrasco OR. Incidencia de las actividades físico-recreativas en la condición física de mujeres aspirantes a policías de la provincia de Pichincha. *Lecturas: educación física y deportes*. 2015 noviembre;20(210):1-11.
20. Bustamante D. Antropometría y composición corporal. *Archivos militares*. 2011;8:55-69.
21. Borja OR. Control y seguimiento de los sistemas energéticos y composición corporal-somatotipo en el rendimiento físico, del equipo de pentatlón militar de la Federación Deportiva Militar del Ecuador (FEDEME) en el año 2013. Máster. Quito: Escuela Politécnica del Ejército, Ciencias Humanas y Sociales; 2013.
22. Barroso G, Calero S, Sánchez B. Evaluación ex ante de proyectos: Gestión integrada de organizaciones de Actividad Física y Deporte. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2015.
23. Barroso G, Sánchez B, Calero S, Recalde A, Montero R, Delgado M. Evaluación ex ante de proyectos para la gestión integrada de la I+D+i. Experiencia en universidades del deporte de Cuba y Ecuador. *Lecturas: educación física y deportes*. 2015 mayo;20(204):1-7.

24. Fernández A, Flores J, Fernández RR, Armijos LA, Moreno GR. Inserción de los estudios de prospectiva estratégica en la Universidad de Pinar del Río, Cuba. Lecturas: educación física y deportes. 2016 enero;20(212):1-8.
25. Márquez M. Ergonomía en la Oficina San Cristóbal. Universidad Experimental del Tachira; 2011.
26. Gris GM. Componentes del somatotipo y ecuaciones antropométricas. Apunt Medicina de L`ESport. 2001;36(137):5-16.
27. OMS. Comité de Expertos de la OMS sobre el estado físico. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Ginebra (Suiza); 1995.

Recibido: 10 de noviembre de 2016.

Aprobado: 8 de diciembre de 2016.

Ignacio Fernando Maldonado Vaca. Escuela de Formación de Soldados del Ejército (ESFORSE). Ecuador. Correo electrónico: ifmaldonado1@espe.edu.ec