

LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DEL EQUIPO DE PENTATLÓN AERONÁUTICO MILITAR DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA EN EL 56TH CAMPEONATO MUNDIAL EN PIRASSUNUNGA-BRASIL 2014.

BODY COMPOSITION AND ITS RELATIONSHIP WITH THE SPORTS PERFORMANCE OF THE MILITARY AERONAUTICAL PENTATHLON TEAM OF THE ECUADORIAN AIR FORCE AT THE 56TH WORLD CHAMPIONSHIP IN PIRASSUNUNGA-BRAZIL 2014

Mgs. Luis Palacios Aguirre
Jefatura de Estado Mayor General FAE, Quito - Ecuador
l_palacios_a@hotmail.com

Mgs. Rosalba Rodríguez Reyes
Universidad de Fuerzas Armadas – ESPE, Sangolquí, Ecuador

RESUMEN

El propósito de este estudio es identificar la incidencia de la composición corporal y somatotipo del equipo de Pentatlón Aeronáutico Militar de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que forma parte de la Federación Deportiva Militar del Ecuador (FEDEME) y ésta a su vez del Consejo Internacional de Deportes Militares (CISM), a través de evaluaciones antropométricas de los deportistas, previo a la participación en el 56vo. Campeonato Mundial en Pirassununga-Brasil 2014. Se utilizó el estudio de casos, fundamentado en el diseño no experimental transversal, por cuanto las muestras se las recolectó en una sola ocasión; las variables antropométricas objeto de estudio fueron: índice de masa corporal (IMC), porcentajes de grasa, óseo, residual y muscular, utilizado en la valoración de deportistas, a fin de determinar la incidencia morfológica en el rendimiento deportivo; estos datos fueron procesados y analizados mediante la derivación antropométrica del somatotipo, apoyado en el método de Heath y Carter (1980). La prevalencia del porcentaje de grasa corporal y somatotipo en este grupo de atletas, tanto mujeres como varones, se encuentran en los parámetros establecidos a nivel internacional, por lo que se ha definido el perfil idóneo de acuerdo a nuestra realidad en esta disciplina deportiva, para seleccionar futuros talentos y en los ya escogidos, generar cambios morfológicos para mejorar su rendimiento.

Palabras claves: Composición corporal, somatotipo, cineantropometría, rendimiento deportivo.

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the incidence of body composition and somatotype of the Military Aeronautical Pentathlon team of the Ecuadorian Air Force, a member of the Military Sport Federation of Ecuador (Fedeme) as well as of the International Military Sports Council (CISM), through anthropometric evaluations of the athletes before their participation in the 56th Edition of the World Military Championship held in Pirassununga, Brazil in 2014. The case study method was applied, with foundations on a non-experimental cross-design due to the fact that all the samples were collected only once; the anthropometric variables studied in this research were: body mass index (BMI), percentage of fat, bone, muscle and residual, used in the valuation of sports, in order to determine the morphological impact on athletic performances; this information was processed and analyzed by anthropometric somatotype bypass, supported by the method of Heath and Carter (1980). The prevalence of body fat percentage and somatotype in this group of athletes, both women and men, are within the parameters established worldwide; therefore, it was possible to define the ideal profile to fit our reality in this sport discipline. This will allow an appropriate selection of future talents and generate morphological changes on those already selected. to improve their performance.

Keywords: Body composition, somatotyping, kineanthropometry, athletic performance

Recibido: julio de 2016
Aprobado: octubre de 2016

Introducción

El Pentatlón Aeronáutico Militar de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, en el año 2011, empezó el proceso de entrenamientos y competencias, y no contaba con un análisis morfológico que sirva de referencia para identificar la relación con el nivel de rendimiento deportivo del equipo. La presente investigación tiene por objeto encontrar los factores generales que determinan la influencia en la morfología de los deportistas de élite, en cuanto a su composición corporal y somatotipo y cómo incide positivamente en su alto performance, acorde a los resultados obtenidos. Tal como menciona Carter (1980), apoyándose en los principios teóricos del método de Sheldon definen el Somatotipo como: "la descripción numérica de la configuración morfológica de un individuo en el momento de ser estudiado".

En la actualidad, tanto entrenadores como deportistas conciben el argumento trascendental que cumple poseer y mantener un peso corporal adecuado para obtener un buen rendimiento deportivo. La estatura, composición corporal y somatotipo, sin lugar a dudas, están determinados en la mayoría de casos en la genética individual, por lo que la habilidad del entrenador está en establecer inicialmente estas características básicas, así también, no se debe descartar estos componentes de su perfil físico, pensando que no hay manera de modificarlos. Aunque el tamaño y la constitución corporal se pueden alterar sólo en forma ligera, la composición corporal se puede modificar considerablemente mediante la dieta y el ejercicio (Mataix, Llopi, Iglesias, 2011).

En virtud de lo anterior, la duda del entrenador de Pentatlón Aeronáutico Militar se manifestó en conocer cuál es el perfil idóneo del deportista que la práctica, al ser un deporte multifacético en la que se pone de manifiesto varias capacidades físicas y destrezas motrices específicas de un militar; es decir, en forma integral que permanentemente se ha intentado alcanzar características anatómicas, fisiológicas, morfológicas, y psicológicas más eficaces para desarrollar lo más pronto posible una excelente forma deportiva, por cuanto el proceso es relativamente corto, al realizar una transferencia de habilidades motrices aprendidas en su formación militar, a las determinadas en esta disciplina como son: tiro, natación, esgrima, básquet, pista y orientación. Además, se pretende analizar la base genética de los seleccionados que superaron el proceso intenso de entrenamiento hasta convertirse en élites, para establecer científicamente un prototipo deportivo para tomarlo como referencia en esta modalidad propia de la Fuerza Aérea, que, a mediano y corto plazo, sean los pa-

trones a seguir por aquellos que pretenden obtener sus mejores logros.

Materiales y Métodos

Para la competencia en el 56vo Campeonato Mundial en Pirassununga-Brasil 2014, se realizó un proceso selectivo entre los mejores deportistas de los diferentes repartos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, para luego preseleccionar a 16 hombres y 6 mujeres, que durante un período de tres meses realizaron su entrenamiento; luego, a un mes del campeonato, se decidió el equipo principal femenino y masculino en base a su perfil y a que demostraron mejor rendimiento físico, el mismo que quedó conformado por 6 hombres y 4 mujeres, a quienes se evaluó la composición corporal, somatotipo y las marcas alcanzadas, para que de acuerdo a indicadores específicos, proponer una alternativa de referencia veraz sobre un modelo de atleta ideal que responda a las exigencias de este multifacético deporte militar.

El trabajo se fundamenta en el diseño no experimental, transversal; ya que las muestras fueron tomadas por una sola ocasión a los atletas del equipo principal y alterno de Pentatlón Aeronáutico Militar de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, previo a su participación el 56 campeonato mundial desarrollado en Pirassununga – Brasil, los datos fueron receptados a través de mediciones antropométricas antes de la competencia, siguiendo la metodología estandarizada por la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría, (I.S.A.K), representada así por sus siglas en inglés.

Sin duda, existen varios métodos por medio de los cuales se puede obtener resultados valederos utilizando ultrasonidos, densitómetros, entre otros que, a través de las ecuaciones comprobadas proporcionan los resultados; siendo el costo de estos instrumentos bastante elevado. Sin embargo, el más funcional y que optimiza el tiempo, es el método cineantropométrico; la cineantropometría representa en su contenido, la relación entre el crecimiento óseo, la actividad física y el estado nutricional del deportista; no está considerada como una ciencia exacta a pesar de que su principal tarea es "caracterizar las diferencias entre individuos y grupos en función de la actividad motora desarrollada por un deportista (Galiano, 1990) por cuanto la toma de medidas es más sencilla de utilizar, ya que se obtiene valores cercanos a la realidad en torno a la determinación de la composición corporal de grupos extensos.

Para evaluar los aspectos antropométricos se emplean instrumentos de medida que son fácilmente

manipulables y se obtiene gran precisión en su toma; los mismos que deben ser avalizados por organismos internacionales. Estos aparatos son: la báscula, tallímetro, compás calibrador (adipómetro), antropómetro y cinta métrica metálica, con los cuales podemos obtener del deportista el peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros en la que se selecciona una media de tres tomas en cada una de las mediciones. García J., Navarro M., Ruiz J. (1996).

Muy comúnmente se ha adoptado el cálculo del índice de masa corporal, mediante el análisis de la composición corporal mediante la correlación peso y altura para determinar los grados de sobrepeso u obesidad. Sin embargo tales tablas no proporcionan una información fiable con respecto a la composición o calidad relativa del peso corporal del individuo (Mc Arde, Katch y Katch, 1990). Según (Martín y Drinkwater, 1991) los métodos para determinar la composición corporal se dividen en tres niveles: directos en cadáveres; indirectos con la pesada hidrostática y los doblemente indirectos que resultan de ecuaciones derivadas (a su vez) de algún método indirecto (ejemplo, la antropometría), el mismo que se ajusta a nuestras necesidades y fue utilizado en esta investigación. Meleski y Malina (1985) indican que la toma de datos de los deportistas debe realizarse cuando el sujeto haya sobrepasado la preparación general en una planificación de entrenamiento para evitar alteraciones antropométricas inducidas por la adaptación al inicio de este.

Se ha adoptado el método para el estudio de la composición corporal del antropólogo checoslovaco (Matiegka, 1921), quien propuso el fraccionamiento de masas corporales en cuatro componentes: la masa ósea, la muscular, grasa y residual. Intentando estudiar la eficiencia física y fundamentalmente, analizar la relación existente entre fuerza y cantidad de masa muscular de un individuo.

Para el análisis de las muestras, se trabajó con la medición de las variables antropométricas, mediante el diseño no experimental transversal, tomando de las medidas de tendencia central, la media y de las medidas de variabilidad, la desviación estándar para comprobar porcentajes de: grasa, óseo, residual muscular de cada uno de los integrantes del equipo; así como la masa corporal magra y el IMC.

Resultados

En relación a la evaluación de la composición corporal y somatotipo de los integrantes del equipo, se obtuvo los resultados clasificados en categoría femenina y masculina, como se detalla a conti-

nuación:

Tabla 1.
Categoría Femenina

Composición corporal y somatotipo	Media	Desviación estándar
Edad	24	4,19
Peso(kg)	56,5	1,31
Talla (cm)	158,25	1,60
Grasa	6,01	0,24
%	10,42	0,64
Oseo	9,03	0,37
%	15,87	0,76
Residual	11,89	0,28
%	21	0,00
Muscular	29,93	1,18
%	52,72	1,31
Masa corporal magra	50,49	1,36
IMC	22,49	0,12
Endomorfo	2,56	0,79
Mesomorfo	3,86	0,33
Ectomorfo	1,66	0,09
X	-0,97	0,72
Y	3,46	1,04

Tabla 2.
Categoría Masculina

Composición corporal y somatotipo	Media	Desviación estándar
Edad	31,01	3,12
Peso (kg)	73,00	6,69
Talla (cm)	174,00	6,12
Grasa	6,73	1,64
%	9,84	1,99
Oseo	12,92	1,33
%	18,35	0,72
Residual	17,52	1,61
%	24,00	0,00
Muscular	35,09	3,55
%	48,21	1,78
Masa corporal magra	65,50	6,30
IMC	23,89	1,07
Endomorfo	1,74	1,32
Mesomorfo	4,75	0,96
Ectomorfo	2,25	0,52
X	0,13	1,50

De las evaluaciones se obtiene una relación entre los miembros del equipo, tomando la media y

desviación estándar de las siguientes variables antropométricas:

- La edad media de las deportistas femeninas es de: $24 \pm 4,19$ años, mientras la de deportistas masculinos es de: $31,01 \pm 3,12$ años; el peso de las mujeres es de: $56,5 \pm 1,31$ kg, en tanto que en los hombres es de: $73,00 \pm 6,69$ kg; la talla de las féminas es de: $158,25 \pm 1,60$ cm, a su vez, los varones alcanzaron una media de: $174,00 \pm 6,12$ cm.

- La media del porcentaje de grasa del equipo femenino es de 6,01 kg, que corresponde al 10,42 %, mientras los deportistas masculinos obtuvieron 6,73 kg que alcanza el 9,84 %; el peso óseo de las mujeres es de 9,03 kg que representa el 15,87 %, los hombres arrojan: 12,92 kg, correspondiente al 18,35 %; el peso residual de las deportistas es de 11,89 kg que equivale al 21 %, en tanto la media de los varones es de 17,52 kg, que representa el 24 %; el peso muscular de las féminas es de $29,93 \pm 1,18$ kg, que corresponde al $52,72 \pm 1,11$ %, mientras los atletas masculinos presentan $35,09 \pm 3,55$ kg, que alcanza el $48,21 \pm 1,78$ %.

- La masa corporal magra de las mujeres es de: $50,49 \pm 1,31$ kg y de los hombres es de $65,50 \pm 6,30$ kg; el índice de masa corporal de las féminas fue: $22,49 \pm 0,12$, a su vez los deportistas masculinos alcanzaron: $23,89 \pm 1,07$.

- El somatotipo del equipo femenino fue: 2,56 - 3,86 -1,66 que corresponde a la clasificación: endomorfo mesomorfo y de los hombres fue: 1,74 - 4,75 - 2,25 equivale a la clasificación: mesomorfo balanceado que se demuestra en las siguientes figuras:

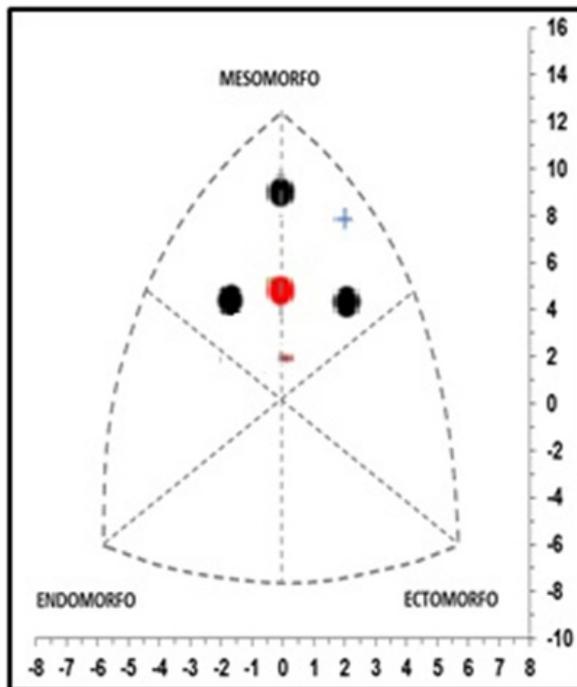


Figura 1. Somatotipo categoría masculino

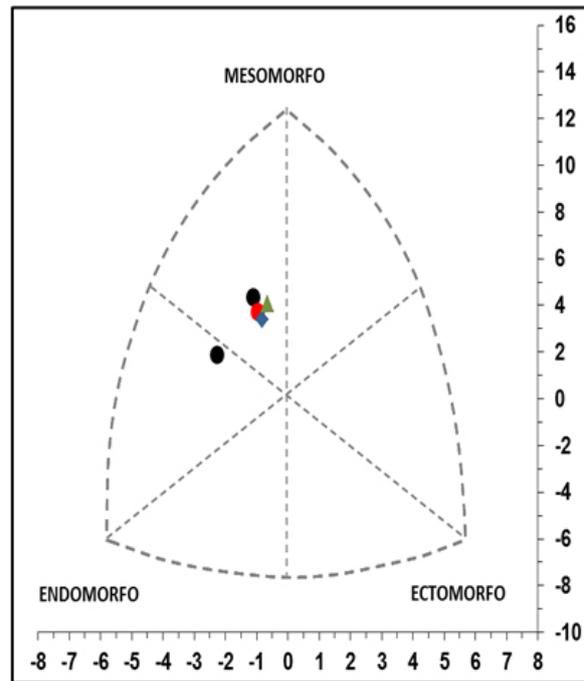


Figura 2. Somatotipo categoría femenina

En relación a la evaluación del rendimiento deportivo sobre los resultados obtenidos en el campeonato, se determina lo siguiente:

Tabla 3
Resultados de la competencia, categoría femenina

Participantes Disciplina		Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Atleta 4
Tiro	marca	136	151	158	140
	puntos	568	748	832	616
	ubicación	10	8	4	9
Natación	tiempo	1'36,6"	1'17,1"	1'35,8"	1'48,1"
	puntos	558	997	574	328
	ubicación	9	2	6	11
Esgrima	vict/%/pto cta-fav	8V 27% -15	7V 23% -19	17V 57% 6	12V 40% -16
	puntos	519	482	852	667
	ubicación	10	11	5	7
Basquet	Tiempo / precisión	82,4" 03	90,5" 04	85,1" 05	93,3" 04
	puntos	386	335	419	307
	ubicación	9	10	5	11
Pista	tiempo	1'59,7"	3'32,2"	2'21,4"	2'22,8"
	puntos	1159	0	622	594
	ubicación	1	11	6	7
Orientación	tiempo	70'09"	81'51"	72'57"	66'31"
	puntos	606	461	551	679
	ubicación	8	11	9	7
Total		3410	3023	3850	3191
Ubicación individual		9	11	5	7

Tabla 4
Resultados de la competencia, categoría masculina

Participantes Disciplina		Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Atleta 4	Atleta 5	Atleta 6
Tiro	tiempo	167	169	105	162	123	74
	puntos	940	964	196	880	412	0
	ubicación	16	12	31	20	12	13
Natación	tiempo	1'10,8"	1'21,4"	1'19,4"	1'40,7"	1'19,8"	2'33,2"
	puntos	886	662	702	276	694	0
	ubicación	11	24	23	31	12	13
Esgrima	vict%/pto cta-fav	15V 50% -1	11V 37% -6	14V 47% -1	6V 20% -43	11V 37% -19	13V 43% -8
	puntos	778	630	741	445	630	704
	ubicación	15	24	17	31	11	10
Basquet	Tiempo / precisión	54,5" 10	61,8" 09	61,2" 08	56,8" 05	66,8" 11	90,8" 02
	puntos	830	672	634	648	682	172
	ubicación	7	19	21	20	8	13
Pista	tiempo	1'47,7"	1'55"	1'37,3"	2'22,2"	1'47,6"	0"
	puntos	889	730	1201	368	892	0
	ubicación	7	12	1	28	3	12
Orientación	tiempo	56'51"	0"	94'59"	76'37"	50'7"	109'56"
	puntos	833	0	310	493	647	0
	ubicación	9	31	26	24	7	13
Total		4378	3658	3588	2834	3545	876
Ubicación individual		10	22	25	29	11	13

De los resultados obtenidos en la tabla No. 3 se puede determinar lo siguiente:

- La marca alcanzada en la prueba de natación con obstáculos por la Atleta No. 2 del equipo principal femenino, fue de 1 min. 17,01 seg., ubicándose en segundo lugar con una mínima diferencia con la primera que obtuvo 1 min 16,3 seg. mientras que la atleta No. 1 obtuvo el primer lugar en la pista de obstáculos con un tiempo de 1 min. 59,7 seg.

La tabla No. 4 proporciona los siguientes datos:

- El atleta No. 3 del equipo principal masculino, alcanzó el primer lugar en la pista de obstáculos con un tiempo de 1 min. 37,3 seg., mientras que el atleta No. 5 del equipo de reserva, se ubicó tercero con un tiempo de 1 min. 47,6 seg.

- El atleta No. 1 perteneciente al equipo principal masculino, se ubicó décimo en la puntuación general con un puntaje de 4378, siendo el atleta más destacado en cuanto al balance obtenido en cada una de las pruebas en forma general.

Conclusión

La investigación plantea la determinación de la relación entre la composición corporal y el rendimiento deportivo mediante los resultados obtenidos por los atletas de la FAE en el 56vo. Campeo-

nato Mundial de Pentatlón Aeronáutico Militar en Pirassununga-Brasil 2014.

El somatotipo de las deportistas femeninas se ubicó en la categoría de endomorfo-mesomorfo, con un porcentaje de grasa del 10,42% y de los varones en mesomorfo balanceado, con un 9,84%; esto se explica por la predominancia de grasa corporal mayor en la mujer.

Esta disciplina deportiva no ha sido examinada aún, por no ser común en nuestro medio y ser relativamente nueva en el Ecuador ya que fue acogida por la Fuerza Aérea desde el año 2011; sin embargo haremos referencia a ciertas investigaciones realizadas en deportes similares, pero en forma fraccionada por eventos o pruebas aisladas.

Según (Mataix, Llopis e Iglesias, 2011), el peso óptimo o deseable se estandariza basándose en la composición corporal del deportista. Este es un aspecto importante para determinar el peso ideal del deportista para un nivel específico de porcentaje de grasa corporal.

Peso corporal deseable (PCI) = peso magro corporal / (1-% grasa deseada); por tal razón es fundamental establecer un porcentaje de grasa

corporal para una disciplina deportiva específica y más no de un peso ideal para un deporte. En virtud de lo anterior es recomendable tomar como referencia a deportistas de alto performance para instituir un patrón en cada disciplina deportiva, ya que se trata de características únicas por las exigencias de éstas. En forma general en jóvenes adultos activos a nivel competitivo, el porcentaje de grasa en hombres debe ser inferior al 15% (lo ideal 12-15%) y en mujeres inferior al 25% (lo ideal de 16-25%) y un incremento de 1% de grasa por cada década entre los 20 y 60 años.

No existen trabajos relacionados con la disciplina de Pentatlón Aeronáutico Militar, sin embargo se tiene referencias de estudios realizados por (González, Sánchez y Mataix 2006), en relación al porcentaje de grasa en los siguientes deportes que forman parte de esta disciplina deportiva:

Tabla 5
Intervalo de porcentaje de grasa corporal de deportistas en varias disciplinas

% DE GRASA		
DEPORTE	HOMBRES	MUJERES
Baloncesto	6-12	10-16
Esgrima	8-12	10-16
Natación	6-12	10-18

Según trabajos realizados por (Carter y Ackland 1994) recogieron las medidas de los participantes en el campeonato del mundo de natación celebrado en Australia (Perth) en el año 1991. Con los siguientes datos:

Tabla 6
Composición corporal y somatotipo de atletas en el campeonato mundial de natación Australia 1991

% DE GRASA		
Somatotipo	1,9-5,0-2,9	2,9-3,9-3,0
Edad	21,3	19,6
Altura	183,8	171,5
Peso	78,4	63,1
%muscular	57,8	51,2
% óseo	13,1	12,5

La participación en la Pista de obstáculos, fue la más destacada tanto en la categoría femenina como masculina, obteniendo el primer lugar a nivel mundial por lo que al tratarse de una prueba con predominio de fuerza y destreza; el porcentaje de peso muscular en mujeres fue del $52,72 \pm 1,31\%$, mientras la de los deportistas masculinos de $48,21 \pm 1,78\%$.

Esta investigación ha determinado la composición corporal y somatotipo óptimos en los atletas de este deporte militar, de acuerdo a nuestra realidad local y se ha visto reflejada en los resultados obtenidos a nivel internacional, proporcionándonos una pauta importante para fundamentar el patrón del perfil morfológico en el atleta de Pentatlón Aeronáutico a ser considerado a la hora de seleccionar o inducir a futuros atletas en esta disciplina deportiva.

Referencias Bibliográficas

Carter, J. The Heath-Carter Somatotype Method. San Diego: University Press; 1980.

Carter, J., Ackland, T., Kinanthropometry in Aquatic Sports: a Study of World Class Athletes. England: Human Kinetics Sport Science Monograph Series; 1994.

Delgado, J., Obregón, H., Carvajal W., Díaz, L. Comportamiento de la composición corporal en baloncestistas de élites cubanas en el período 2000 – 2007. [Artículos originales en línea] Recuperado de <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/129/Comportamiento%20de%20la%20composici%C3%B3n%20corporal%20en%20baloncestistas.pdf>

Galiano, D., La cineantropometría como análisis dinámico: Técnica, razón o filosofía. APUNTS- [revista en internet] 1990 [21-abr-2016] Vol. XX-VII. Núm.178 Recuperado de http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pidet_articulo=13105135&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=277&ty=37&accion=L&origen=bronco%20&web=www.apunts.org&lan=es&fichero=277v27n105a-13105135pdf001.pdf

García, J., Navarro, M., Ruiz, J. Pruebas para la valoración motriz del deporte. Madrid: Gymnos; 1996.

González, J., Sánchez, P., y Mataix, J. Nutrición en el Deporte [books.google.com]. 2006 Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=ZBip31e_QacC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Grinnell, R. M. y Unrau, Y. A. Case levels design. Social Work Research and Evaluation: Quantitative and Qualitative Approaches. New York: Oxford University Press; 2005. pp. 171-184

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M., Me-

metodología de la Investigación. Quinta Edición. México: McGRAW-HILL; (2010)

Martín, A., Drinkwater, D. Variability in the measures of body fat: assumptions or technique?. Sports Med. 1991; volumen (11), nº5. p. 277-288.

Mataix, J., Llopis, J., Iglesias, I. Necesidades nutricionales en el deporte. Ecuador: FUNIBER; 2011.

Matiegka, J. The testing of physical efficiency. Am J Phys Antrop. 1921; volumen (4), p. 223-230.

Mc Ardle, W., Katch, F., Katch, V. Fisiología del ejercicio, energía, nutrición y rendimiento humano. Madrid: Alianza Deporte; 1990.

Meleski, B., Malina, R. Changes in body composition and physique of elite university-level female swimmers during a competitive season. Journal. Sports Sciences. 1985; 3(1), p. 33-40.

Trujillo, A., Pérez, A. Composición Corporal y Nutrición en Deportistas de la Eide "Antonio Maceo" de Artemisa durante el Curso 2010-2011. Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. [revista en internet] 2012 [30-mar-2016] Vol. 7, Núm. 3 Recuperado de <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/300/Composici%C3%B3n%20corporal%20y%20nutrici%C3%B3n%20en%20deportistas.pdf>

Verdura, E., Ramírez, O., Luna, C., Barba, O. Características morfofuncionales de la selección nacional masculina de tenis de campo. Apunts Educación Física y Deportes; [revista en internet] 2005 [11-abr-2016] Vol. 65 [60-63]. Recuperado de <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/115/Caracter%C3%ADsticas%20morfofuncionales.pdf>