Composición corporal y somatotipo de los atletas hombres que practican deportes representativos de las Fuerzas Militares de Colombia*

Alf. Martínez Ramírez Jerson David [a]
Alf. Montilla Sandoval Deivy Steven [b]



* Artículo asociado al trabajo realizado con los estudiantes semilleros, durante el desarrollo del proyecto de investigación "Dermatoglifia dactilar, somatotipo y selección en los deportes representativos de las Fuerzas Militares de Colombia – Fase I y II", durante los años 2012 y 2013. Orientados por la investigadora principal: Paula Janyn Melo Buitrago.

[a] Estudiante de último semestre del programa de Educación Física Militar, integrante del semillero CITIUS. Correo: jersonmartynez@hotmail.com

[b] Estudiante de último semestre del programa de Educación Física Militar, integrante del semillero CITIUS. Correo: da_vis_1507@hotmail.com



RESUMEN: Con el objetivo de orientar a las futuras cohortes en la adecuada selección de practicantes de las diferentes disciplinas deportivas militares, este artículo establece las características morfológicas a partir de diversas mediciones de los competidores seleccionados por cada escuela de formación militar para participar en los Juegos Interescuelas 2012. El estudio evaluó las variables morfológicas con base en el cálculo del porcentaje graso, el porcentaje muscular y la determinación del somatotipo, que evidenció diferencias para las modalidades de atletismo de fondo, velocidad y pentatlón militar, por un lado, en comparación con el de los nadadores, por el otro.

PALABRAS CLAVE: atletismo de fondo, composición corporal, deportes militares, somatotipo, velocidad.

ABSTRACT: With the objective of orientating and guiding the future cohorts in the selection of practitioners from different military sporting disciplines, this article establishes the morphological characteristics drawing from diverse measurements of contestants selected by each military training school to participate in the Juegos Interescuelas 2012. The study evaluates the morphological variables based on calculations of fat and muscular percentages, as well as the identification of the somatotype which shows differences needed for the disciplines of long distance athletics, speed and the military pentathlon on one hand, compared with those needed for swimmers on the other hand.

KEY WORDS: Long distance athletics, body composition, military sports, somatotype, speed.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo, vinculado al proyecto de investigación denominado *Dermatoglifia dactilar, somatotipo y selección en los deportes representativos de las Fuerzas Militares de Colombia* —aprobado por el Comité Central de Investigaciones de la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova", en el año 2013, bajo la orientación de Janyn Melo Buitrago, investigadora principal—, responde a la necesidad de establecer un proceso objetivo de reconocimiento y selección de los atletas mejor dotados para cada programa de entrenamiento sistemático, de forma tal que lleve a la consecución del mayor rendimiento deportivo (Sánchez, M. C., Requena, S. B. & Zabala, D. M., 2003).

La detección de talentos constituye un proceso sistemático ineludible en el deporte de alta competición. Esto supone reconocer la existencia de una organización estructurada en un modelo de fases y objetivos concretos en el que, necesariamente, se desarrolla el proceso con cada atleta, desde el momento de su identificación como talento hasta su confirmación como tal.



Un sistema eficaz de detección debe empezar con la caracterización del deporte mediante el establecimiento de los factores que inciden en el rendimiento de quienes lo practican. Por ello, es importante determinar, de manera objetiva, los criterios de selección, entre los que se encuentran las variables antropométricas (Bompa, 1987; Kutsar, 1992).

Cada especialidad o modalidad deportiva tiene un patrón cineantropométrico específico y muy bien definido que permite conocer las características antropométricas ideales en un determinado sujeto que aspire a alcanzar el éxito deportivo en dicha especialidad. Por ello, tal y como han demostrado diversos estudios (Solanellas y col., 1996; Centeno y col., 1999; citados por Sánchez, M. C., Requena, S. B. & Zabala, D. M., 2003), la complexión del individuo es un factor de aptitud para una práctica deportiva específica, en otras palabras, a cada deporte le corresponde un claro prototipo físico apto para lograr un óptimo rendimiento a un alto nivel.

Según Carter (1987), se debe seleccionar a los deportistas atendiendo estrechamente al perfil antropométrico que representa el prototipo de un deporte determinado. Con el método establecido por Heath y Carter (1990), varios autores han centrado sus investigaciones en comparar la estructura de atletas y no atletas mediante estudios en varias olimpiadas:

> Cureton en las olimpiadas de Londres 1948, Jokl en las olimpiadas de Helsinky 1952, Correnti, Zauli y Tanner en las olimpiadas de Roma 1960, Hirata en las de Tokio 1964, Garay en las de México 1969; y en las de Montreal 1976 se realizó el proyecto Montreal Olympic Games Anthopological Project (MOGAP), codirigido por Borms, Carter, Hebbenchk y Ross. (Sirvent, J. E. & Garrido, R. P., 2009, p. 103).

Estas investigaciones permitieron determinar diferencias proporcionales en atletas de alto rendimiento de

diversas especialidades deportivas, así como también, diferencias étnicas dentro de una misma especialidad, lo cual indica que las actividades deportivas establecen una estrecha relación entre la estructura física del atleta y las exigencias mecánicas de la especialidad, para dar como resultado el éxito competitivo (López J., Vernetta, M., De la Cruz J. C., Canda A. & Sparza, F., 1999).

El estudio de la composición corporal proporciona, además, valiosa información acerca de la estructura de un deportista en un determinado momento de la temporada y acerca del efecto del entrenamiento (Battistini y col., 1996; Villa y col., 2000; citados por Sánchez M. C., Requena, S. B. & Zabala, D. M., 2003). En la mayoría de investigaciones sobre la composición corporal en deportistas, se toma como referencia el modelo anatómico, de tal manera que cada componente ayuda a caracterizar el biotipo de los deportistas según la modalidad.

Por ello, aquí el objetivo principal es analizar las características antropométricas de los deportistas de las diferentes escuelas de formación militar, seleccionados para participar en los Juegos Interescuelas 2012, en los deportes de atletismo de fondo y velocidad, natación y pentatlón, con el fin de dar a conocer el perfil antropométrico de las diferentes especialidades.

METODOLOGÍA

Población

Conformada por 78 deportistas de género masculino, con un promedio de edad decimal de 21,06 ± 3,4, seleccionados por las diferentes escuelas de formación de futuros oficiales de las Fuerzas Militares (Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova", Esmic, 23 hombres; Escuela Naval "Almirante Padilla", ENAP, 14 hombres; Escuela de Cadetes "General Francisco de Paula Santander", Ecsan, 13 hombres; Escuela Militar de Aviación "Marco Fidel Suárez", Emavi, 28 hombres), para participar en los Juegos Interescuelas 2012 en los siguientes deportes: atletismo de fondo, atletismo de velocidad, natación y pentatlón militar. En la tabla 1 se puede observar la distribución de los deportistas competidores por escuelas y deportes:

Procedimientos

El perfil antropométrico (somatotipo y composición corporal) se determinó mediante el empleo de las fórmulas propuestas por Heath y Carter (1967), citados por Sirvent, J. E. & Garrido, R. P., (2009), calculando los tres componentes: endomórfico, mesomórfico, ectomórfico. Para la

Tabla 1. Distribución de la población analizada, según escuelas y deportes

Deporte	Esmic	ENAP	Ecsan	Emavi	Total
Atletismo de fondo	6	4	4	7	21
Atletismo de velocidad	6	5	2	5	18
Natación	3		4	9	16
Pentatlón militar	8	5	3	7	23
TOTAL	23	14	13	28	78

Fuente: elaboración propia

determinación de la composición corporal se utilizaron las fórmulas de Forsyth & Sinning (1973) para hombres. Para la predicción de masa muscular se utilizó la fórmula de Lee y cols, citados por Alba (2010, p. 181); para la predicción del porcentaje óseo se empleó la fórmula de Martin (1991), citado por Alba (2010, p. 183).

Para aplicar las fórmulas anteriores, se usaron los siguientes datos: peso, estatura, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, suprailiaco, abdomen, muslo medio y pierna), diámetros (biepicondileo del húmero, biestiloideo de la muñeca, bicondileo del fémur y bimaleolar) y perímetros (brazo contraído, muslo medio y pierna).

Con relación a la toma de las medidas anteriores, se utilizó el medidor de pliegues cutáneos marca Harpenden Body Scale, con lectura por aguja de reloj, con doble vuelta. Los diámetros fueron tomados con un calibrador marca Latayete, tipo deslizante, con brazo en C y un rango de medición de 30 cm. Los perímetros corporales se establecieron con cinta antropométrica marca Gulik, en fibra de vidrio. La talla fue medida con un estadiómetro móvil, código 213, de la firma SECA, con un nivel de precisión de un milímetro y un rango de medición de 20 a 205 centímetros.

Para la determinación de la masa corporal se utilizó la báscula solar HS-301/302, Tanita, con capacidad para 150 kg.

RESULTADOS: CARACTERÍSTICAS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y EL SOMATOTIPO POR DEPORTE

En la tabla 2 y en la figura 1 se evidencia el porcentaje de masa muscular esquelética (MME) por deporte.

Los deportistas de atletismo de velocidad presentan un porcentaje de masa muscular esquelética (MME) superior y más homogénea que el de los deportistas de las demás disciplinas, de acuerdo con el coeficiente de variación (CV).

Ahora, al comparar los resultados de atletismo de fondo de las Fuerzas Militares con los corredores de medio

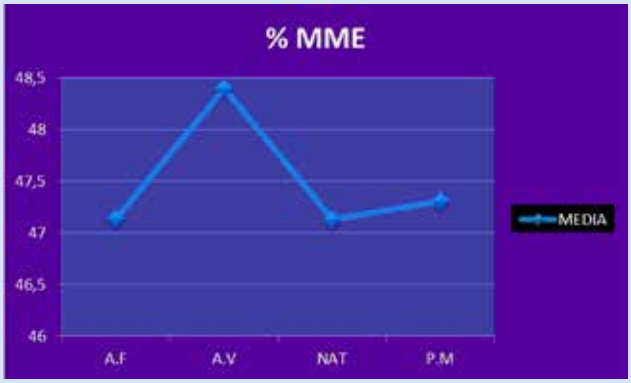


Figura 1. Porcentaje de MME
Fuente: elaboración de los autores

Tabla 2. Porcentajes de masa muscular esquelética (MME) por deporte

Deporte	Media	Desviación estándar (DE)	Coeficiente de variación (CV)	Dato mínimo (min.)	Dato Máximo (máx.)
Atletismo de fondo	47,14	2,01	4,26	43,9	50,5
Atletismo de velocidad	48,4	1,66	3,42	44,7	50,8
Natación	47,13	1,65	3,5	44,7	49,9
Pentatlón militar	47,31	2,03	4,29	42,8	51,8

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Porcentajes grasos por deporte

Deporte	Media	DE	CV	min.	máx.
Atletismo de fondo	8,7	1,39	15,98	6,8	11,8
Atletismo de velocidad	8,25	0,78	9,41	7,1	9,5
Natación	10,3	1,78	17,29	7,8	13,4
Pentatlón militar	7,91	1,01	12,75	6,5	11

Fuente: elaboración propia

fondo élites de España (Sánchez M. C., Requena, S. B. & Zabala, D. M., 2003), se encontró una diferencia de 13,66 % en favor de nuestros resultados, situación que puede explicarse desde la especificidad del entrenamiento: mientras los corredores de España practican exclusivamente la especialidad de medio fondo, los deportistas de las Fuerzas Militares deben mantener su condición física acorde con las exigencias no solo del deporte, sino de las pruebas militares para su desempeño profesional.

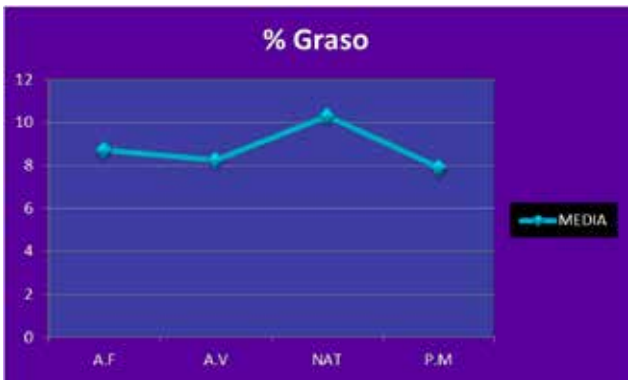


Figura 2. Media del porcentaje graso, por deporte.
Fuente: Elaboración propia



En la tabla 3 y la figura 2 se evidencia el porcentaje graso por deporte.

Los deportistas de natación presentan el porcentaje graso más elevado, seguido de atletismo de fondo, atletismo de velocidad y, por último, pentatlón militar. Es importante mencionar que los nadadores son los más homogéneos. En natación, nuestros nadadores tienen un porcentaje graso similar a los deportistas de alto nivel de Brasil, en 100 y 200 metros libres, observándose una diferencia de tan solo 0,2 %, teniendo estos el porcentaje más bajo (Massao, N. A., Tamy, Y. M., Marques, S. H., Petrolli, F. M. & Mendes, N. R., 2008) que los nadadores de las Fuerzas Militares.

En cuanto a los atletas de fondo, al compararlos con los atletas élite de la selección española, estos últimos presentan un porcentaje graso 2,44 % inferior a los resultados de los fondistas militares (Sánchez M. C., Requena, S. B. & Zabala, D. M. 2003). Para continuar con los deportistas en la modalidad de atletismo de velocidad, la selección militar se encuentra 1,25 % por encima del ideal establecido por A. Pancorbo (s.f.), citado por Alba (2010, p. 177), en su tabla de valoración del porcentaje graso para deportistas de alto nivel en diferentes modalidades. Así mismo, los deportistas militares de fondo se encuentran 2,7 % por encima del ideal para la modalidad; y los deportistas de natación, 2,3 % por encima del ideal para la modalidad.

En la tabla 4 y la figura 3 se evidencia el somatotipo:

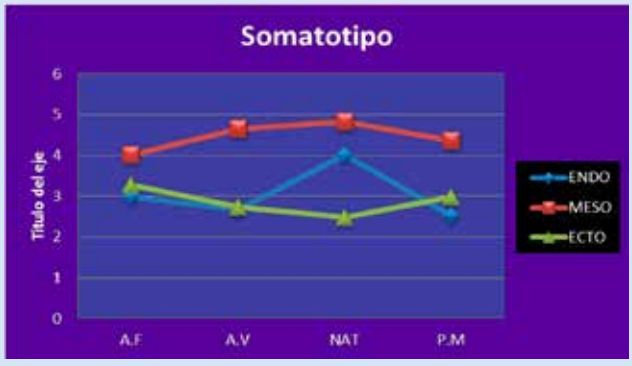


Figura 3. Somatotipo endo, meso y ecto
Fuente: Elaboración propia

Atletismo de fondo

Tiene una composición somatotípica mesoectomórfica, es decir, un alto desarrollo muscular, huesos grandes y articulaciones fuertes, pero linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura, lo que constituye un valor muy cercano a los resultados obtenidos en los deportistas de alto rendimiento en Santiago de Chile, de acuerdo con lo encontrado por Rodríguez, Castillo, Tenjo & Rozowski (2014).

Atletismo de velocidad

El somatotipo en los atletas de velocidad es muy diferente al de los atletas de resistencia – ya que, aunque se repite el somatotipo mesoectomórfico, los velocistas presentan un componente mesomórfico de 0,63 unidades por encima del resultado de los atletas de fondo –, por consiguiente, la linealidad ya es relativa, presentando un mayor volumen muscular. Ahora, al comparar los resultados de los atletas de las Fuerzas con los atletas de velocidad de las selecciones de España y Estados Unidos, nuestros deportistas presentan mayor masa muscular y menor linealidad, manifestados en un componente mesomórfico mayor en 1,1 unidades y un componente ectomórfico de 0,20 unidades por debajo (Fernández & Alvero, 2006).

Tabla 4. Somatotipo

	ENDO					MESO					ECTO				
DEPORTE	MEDIA	D. E.	CV	MIN	MAX	MEDIA	D. E.	CV	MIN	MAX	MEDIA	D. E.	CV	MIN	MAX
A.F	2,98	1,06	35,62	1,4	5,7	4,02	0,88	21,86	2,6	5,9	3,27	0,98	29,83	1,6	5,5
A.V	2,67	0,49	18,19	1,9	3,5	4,65	1,24	26,71	3	7,1	2,73	0,96	35,11	0,9	4,2
NAT	4,01	1,05	26,14	2,7	5,8	4,83	1,08	22,37	3,4	8	2,48	0,84	33,92	0,8	3,9
P.M	2,52	0,76	30,2	1,3	4,5	4,35	1,02	23,55	2,8	7	2,98	0,85	28,63	0,9	4,5

Fuente: elaboración propia



Natación

Según Cancela y Ramírez (2003), los nadadores entre 18 y 23 años poseen un somatotipo mesoectomórfico con el componente meso de 4.55 y el ecto de 4.1. Dentro de las cuatro Fuerzas Militares, todos los nadadores tienen el componente meso elevado, prácticamente en un 0.3, lo que refiere un moderado desarrollo muscular y huesos y articulaciones en mayores dimensiones, pero con una gran diferencia frente a los nadadores de talla internacional: los nadadores de las Fuerzas Militares poseen un biotipo mesoendomórfico, ya que tienen moderada adiposa relativa, la grasa subcutánea cubre los contornos, por lo cual su apariencia es más blanda. De lo dicho anteriormente, se puede inferir que es muy diferente el biotipo de un nadador de alto nivel competitivo respecto del biotipo de los cadetes participantes en los Juegos Interescuelas.

Pentatlón militar

Teniendo en cuenta los valores obtenidos en un estudio con pentatletas colombianos (Leyva & Melo, 2011) el equipo de pentatlón que participó en los Juegos Mundiales de Pentatlón Militar poseía un biotipo mesoectomórfico, con valores de 1,7, 4, 8 y 3,35, respectivamente, comparados con los valores obtenidos por el equipo brasilero (Montenegro, Paz, Barbosa, Montenegro, Oliveira, Filho, & Fernandes. (2013), donde se presentó el mismo biotipo, solo cambiaron los valores: 2,3, 4,5, 3,4. Se puede destacar que los equipos de pentatlón de las Fuerzas Militares entran perfectamente en los parámetros de alto nivel competitivo, con la misma contextura física (mayor contextura y desarrollo muscular, huesos más grandes y articulaciones más fuertes, linealidad relativa y menos volumen por más altura) y composición somatotípica, con valores de 2,72, 4,58 y 3,23, respectivamente.

CONCLUSIONES

Como resultado de este primer estudio nacional en deportistas militares en atletismo de fondo, velocidad, natación y pentatlón militar, podemos afirmar que, en cuanto a la composición corporal, específicamente en los porcentajes graso y muscular, los resultados son muy similares entre sí y de los cuales se destacan tan solo dos datos: el porcentaje muscular elevado en los atletas de velocidad y el porcentaje graso superior en los atletas de natación.

Al comparar los resultados del porcentaje graso en los atletas militares de las diferentes modalidades deportivas, con deportistas élite federados a nivel internacional, se evidencia que en todas las modalidades se supera el ideal en un promedio de 2,5 %.

En cuanto al somatotipo, los deportistas de atletismo, en las modalidades de fondo y velocidad, se caracterizan por presentar un biotipo mesoectomórfico, liderando el componente mesomórfico los atletas de velocidad, con una diferencia de 0,62. Por otro lado, los deportistas de natación presentan un biotipo mesoendomórfico que responde a los resultados del porcentaje graso.

En pentatlón militar, los deportistas se caracterizan por presentar un biotipo mesoectomórfico, similar a los deportistas de atletismo, pero vale la pena mencionar que los resultados en cada componente se encuentran muy cercanos a datos de pentatletas de talla mundial, razón que puede justificar el rendimiento sobresaliente a nivel nacional e internacional de las Fuerzas Militares.



REFERENCIAS

Alba, A. L. (2010). *Test funcionales: Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física* (3ª ed.). Armenia, Colombia: Kinesis.

Bompa, T. (1987). La selección de atletas con talento. *Revista de Entrenamiento Deportivo, 1*, 2, pp. 46–54.

Cancela, C.JM. & Ramírez, F.E., (2003). La formación de jóvenes nadadores. Evolución de la composición corporal y de los niveles de fuerza de desplazamiento en nadadores/as brasileños/as de edad comprendida entre los 13 y 23 años. *Revista digital efdeportes, 9(65).* Recuperado el 24 de septiembre de 2014 de:

http://www.efdeportes.com/efd65/nadador.htm

Canda A. & Sparza, F. (1999). Cineantropometría. En: FEMEDE eds. *Valoración del deportista. Aspectos biomédicos y funcionales*. España: FEMEDE, 97–115.

Carter, J. E. L. (1987). Un homenaje a Richard W. Parnell. Física y salud. *La Caja De Pandora. Revista de Ciencias del Deporte, 5*:35–37

Carter JEL, Heath BH. (1990). *Somatotyping: Development and applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Fernández, S. & Alvero, J. R. (2006). La producción científica en cineantropometría: datos de referencia de composición corporal y somatotipo. *Archivos de medicina del deporte,* 23(111), 17–35.

Forsyth, H. S., & Sinning, W. E. (1973). *The anthropometric estimation of body density and lean body weight of male athletes*. *Medicine and Science in Sports and Exercise. 5*:174–180.

KUTSAR, J. (1992). Prerrequisitos hereditarios en la selección del talento potencial. *Stadium.* Año 156 ,26, pp. 22–19.

Lentini, Néstor A. & Verde, Pablo E. (2004) El Método Combinado: Una propuesta Específica en Proporcionalidad Antropométrica. Centro de evaluación y entrenamiento deportivo Universidad Maimónides. Argentina. Recuperado el 10 de marzo de 2011 en: http://es.scribd.com/doc/41938077/05-MAIMONIDES-MDLEYEA-BIOTIPOLOGIA

Leyva, J.H. & Melo, P. J. (2011). Dermatoglifia dactilar, orientación y selección deportiva. *Revista científica "General José María Córdova,* 9(9), 287–300.

López J., Vernetta, M., De la Cruz J. C. (1993). Características morfológicas y proceso de maduración de las gimnastas de alto nivel. *FEMEDE, 10*:49–55.

Massao, N. A., Tamy, Y. M., Marques, S. H., Petrolli, F. M. & Mendes, N. R., (2008). Perfil antropométrico de nadadores de alto nivel. *Revista Brasilera de nutrición deportiva, Vol 2 (11), p. 374–380.* Recuperado el 10 de septiembre de 2014, En: http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/viewFile/79/77

Rodríguez P, Ximena, Castillo V, Oscar, Tejo C, Juan, & Rozowski N, Jaime. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Revista chilena de nutrición, 41*(1), 29–39. Recuperado de: https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182014000100004

Sánchez M. C., Requena, S. B. & Zabala, D. M. (2003). Determinación del perfil antropométrico de jóvenes corredores de medio fondo de élite. *Efdeportes.com revista digital Vol. 8 (58).* Recuperado el 20 de septiembre de 2014 de: http://www.efdeportes.com/efd58/mediof.htm

Sirvent, J. E. & Garrido, R. P. (2009) Valoración antropométrica de la composición corporal: cineantropometría. (1ª edición). Campus san Vicente, publicaciones de la Universidad de Alicante España.

Montenegro, C., Paz, C. R., Barbosa, E. l., Montenegro, N., Oliveira, S., Filho, V. S. & Fernandes, R. (2013) Association between dermatoglyphic configuration and the ACTN3 genotype in juvenile male's athletes. *Croatian Journal of education, 15(4), 11–29.*