

Original

**COMPOSICIÓN CORPORAL Y SOMATOTIPO DE GIMNASTAS NORTE DE SANTANDER
QUE PARTICIPARON EN LOS XX JUEGOS NACIONALES**

**Body composition and somatotype of gymnasts North of Santander that participated in the 20th national
games**

Lic. Andrés Alonso Acevedo-Mindiola, Universidad de Pamplona,
Andres.acevedo@unipamplona.edu.co, España

Est. Brian Johan Bustos-Viviescas, Universidad de Pamplona,
Brian.bustos@unipamplona.edu.co, España

Dr. C. Rafael Enrique Lozano-Zapata, Universidad de Pamplona,
rafaenloza@unipamplona.edu.co, España

Recibido: 20/01/2018 – Aceptado: 25/02/2018

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la composición corporal y somatotipo de los deportistas de gimnasia artística masculina y femenina de la selección del departamento de Norte de Santander que participaron en los XX juegos nacionales 2015. Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo con un diseño de campo y una muestra a conveniencia constituida por siete hombres y cuatro mujeres, con quienes se llevó a cabo mediciones antropométricas para establecer la composición corporal aplicando el protocolo del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) y el somatotipo por medio del método de Heath-Carter. Por otra parte, para el análisis estadístico se utilizó el paquete IBM SPSS V.22 con un nivel de confianza del 95%. Al analizar los resultados obtenidos se observó en la composición corporal de hombres, un peso graso de $4,90 \pm 0,78$ kg $8,12 \pm 0,87\%$, un peso muscular de $34,00 \pm 5,89$ kg $54,62 \pm 3,07\%$ y un somatotipo mesomorfo balanceado 2,31-6,04-2,50, en las mujeres peso graso de $6,53 \pm 2,34$ kg $14,36 \pm 2,72\%$, un peso muscular de $21,11 \pm 5,39$ kg $47,64 \pm 2,11\%$ y somatotipo endomorfo-mesomorfo 3,89-4,03-2,57. Teniendo en cuenta otros estudios con deportistas de alto rendimiento de gimnasia, los hombres presentan un somatotipo y composición corporal que permitirá obtener su máximo rendimiento deportivo, dado que la gimnasia artística es un deporte que demanda una alta fuerza relativa para ejecutar los esquemas en los diferentes aparatos. Por tal motivo, se concluye que tener una mayor masa muscular se relaciona con el máximo rendimiento en esta disciplina deportiva.

Palabras clave: Gimnasia artística; alto rendimiento; antropometría; composición corporal; somatotipo.

ABSTRACT

The objective of the present study was to determine body composition and somatotype of the artistic gymnastics athletes male and female selection Norte de Santander who participated in the 20th national games 2015 (Colombia). This study was a quantitative approach with a design field and a sample to convenience consisting of seven men (age 19.86 ± 1.46 years) and four women (age 17.75 ± 2.99 years), with who conducted anthropometric measurements to establish the body composition using the Protocol of the Spanish Group of Kinanthropometry (GREC) and somatotype using the Heath-Carter method. On the other hand the statistical package SPSS IBM V.22 with a confidence level of 95% was used for statistical analysis. After analyzing the obtained results was observed in body composition of men a fatty weight 4.90 ± 0.78 kg ($8.12 \pm 0.87\%$), muscle weight of 34.00 ± 5.89 kg ($54.62 \pm 3.07\%$) and somatotype balanced Mesomorph (2,31-6,04-2,50) and the women in their body composition a fatty weight of 6.53 ± 2.34 kg ($14.36\% \pm 2.72\%$), muscle weight of 21.11 ± 5.39 kg ($47.64\% \pm 2.11\%$) and somatotype endomorph-Mesomorph (3,89-4,03-2,57), which indicates taking into account other studies with high-performance athletes which only men have a somatotype and body composition that allows maximum performance in future competitions, since artistic gymnastics is a sport that demands a high relative strength to run schemes in different devices. Therefore it is concluded that you have a high muscle percentage is related to maximum performance in this sports discipline.

Key words: Artistic gymnastics, high performance, anthropometry, body composition, somatotype.

INTRODUCCIÓN

La forma humana constituye una herramienta de gran interés, tanto en la selección precoz de la modalidad deportiva más adecuada para un sujeto de acuerdo con sus cualidades anatómicas, como en el control de la eficacia de un programa de entrenamiento de acuerdo con Pradas et al. (2007), puesto que la antropometría es considerada una disciplina básica para la solución de problemas relacionados con el crecimiento, el desarrollo, el ejercicio, la nutrición y el rendimiento, que constituye un eslabón cuantitativo entre estructura y función, o una interfase

entre anatomía y fisiología como lo afirma Lozano y Contreras (2009), por ende las características antropométricas hacen parte de las variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (Sánchez-Puccini et al., 2014).

La cineantropometría ocupa un lugar destacado en la valoración fisiológica del deportista, enfocada en el seguimiento y control de la dieta al igual que del entrenamiento, por medio del estudio de la composición corporal, ya que Pons et al. (2015) consideran que facilita la observación de la distribución del peso con respecto de los componentes graso y muscular, lo cual es una referencia indispensable en el momento de plantearse estrategias nutricionales o programas de entrenamiento individualizados que pretendan obtener cambios morfológicos para mejorar el rendimiento; por ende los estudios antropométricos son importantes para estimar los cambios en la composición corporal de los deportistas (Cabañas y Esparza, 2009). De esta manera la composición corporal y el somatotipo tendrán un papel fundamental en el éxito deportivo (Forbes et al., 2009).

El somatotipo dentro del perfil antropométrico se asocia con la eficacia motora (Sterkowicz-Przybycien, 2010), además se considera una de las variables de mayor significancia al permitir la descripción de la configuración o estructura morfológica del atleta para el momento de la evaluación, y hacer el análisis de la relación que tiene el resultado obtenido con el rendimiento tal y como lo indican Valbuena y González (2012). Por lo tanto, el atleta que se asemeje más al somatotipo ideal o de referencia para el deporte que práctica, mayor ventaja a nivel físico tendrá y, en consecuencia, su rendimiento deberá verse influenciado directa y positivamente (Valbuena y González, 2012).

La gimnasia artística es un deporte de arte competitivo y un deporte de apreciación, entre los aspectos que califican el nivel técnico y competitivo de un gimnasta se encuentran la estética, el valor artístico, el grado de ejecución, la amplitud de los movimientos y la técnica efectiva, así mismo todos estos están importantemente relacionados con la estructura antropométrica del gimnasta (Guallasamin, 2014); igualmente para efectuar un proceso correcto de selección de talentos deportivos se deben aplicar mediciones antropométricas ya que estos deportistas llegarán a un cierto nivel al cual no podrán superar más, debido que no cumplen con un somatotipo adecuado para esta disciplina deportiva (Pino y Romero, 2016), por consiguiente el

propósito de este estudio fue determinar la composición corporal y el somatotipo de los gimnastas artísticos de la Liga del departamento de Norte de Santander que participaron en los XX Juegos Nacionales (Colombia).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio presentó una investigación de enfoque cuantitativo y un diseño de campo que consistió en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados sin manipular o controlar variable alguna; igualmente se aplicó una muestra a conveniencia.

Los participantes de este estudio fueron siete hombres de categoría mayores con promedio de edad $19,86 \pm 1,46$ años, altura $166,30 \pm 8,26$ cm, peso $62,13 \pm 9,50$ kg, experiencia de entrenamiento $12,71 \pm 2,81$ años y cuatro mujeres de categoría mayores con promedio de edad $17,75 \pm 2,99$ años, altura $152,25 \pm 8,18$ cm, peso $46,23 \pm 7,32$ kg, experiencia de entrenamiento $11,00 \pm 2,16$ años, que se encontraban en una etapa precompetitiva realizando una frecuencia de seis sesiones semanales en entrenamiento de gimnasia artística. Entre los criterios de inclusión para participar del estudio se debía pertenecer a la liga de gimnasia del departamento Norte de Santander. Por otra parte entre los criterios para la exclusión del estudio fueron presentar alguna lesión o patología osteomuscular, metabólica, cardiorrespiratoria o el consumo de algún medicamento que impidiera el normal desarrollo del estudio.

Adicionalmente esta investigación tuvo en cuenta las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki (2013) al igual que todos los sujetos fueron informados del objetivo del estudio así como de los métodos a ser usados durante el mismo, donde cada deportista firmo un consentimiento informado por escrito, donde cede sus datos con fines de investigación de los resultados obtenidos. En el caso de los deportistas menores de edad, el consentimiento informado también fue firmado por sus padres, madres o tutores legales.

Para determinar la composición corporal por medio de las diferentes mediciones antropométricas y definir un perfil propio del deporte de acuerdo a su fisionomía se aplicó el protocolo del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) y teniendo en cuenta el documento en consenso desarrollado por el mismo grupo español (2009).

El somatotipo de las deportistas de este estudio se determinó utilizando el método de Heath-Carter (1990); a partir de este resultado se obtuvo el valor de los tres componentes: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico. Además se utilizó la escala de clasificación de los tres componentes del somatotipo y sus características de Norton y Olds (1996) para categorizar al atleta según la disposición de los componentes de adiposidad relativa, robustez o prevalencia músculo-esquelética y linealidad.

Para la toma de las variables antropométricas se utilizaron los siguientes instrumentos: báscula TANITA BC-730 utilizada para obtener el peso corporal de cada deportista con la menor cantidad de ropa posible y descalzo, precisión de 100g, tallímetro de pared seca 206 empleado para medir la estatura sin zapatos con una precisión de 1mm, plicómetro Slim guide para la medición de los pliegues cutáneos 0-80mm, precisión de 0,5mm, cinta antropométrica seca 201 utilizada para la toma de perímetros corporales 0-205 cm, precisión 1mm y paquímetro Holtain para la medición de diámetros óseos 0-140mm, precisión 1mm.

Por último, la tabulación y análisis de los resultados obtenidos se realizó en el paquete estadístico IBM SPSS V.22 con un nivel de confianza del 95%. Por otra parte para generar la gráfica de la somatocarta se utilizó una planilla realizada en el programa Microsoft Excel 2013. Los datos son presentados como media \pm desviación estándar (DE).

RESULTADOS

En esta investigación los resultados obtenidos sobre la composición corporal de los deportistas de gimnasia artística masculina y femenina se evidencia en la tabla 1, observando que los hombres evaluados presentaban en su composición corporal un valor inferior con respecto al peso graso en comparación con las mujeres, mientras que de acuerdo al peso muscular los deportistas de gimnasia artística masculina presentan un valor superior a diferencia de las gimnastas artísticas femenina.

Tabla 1. Composición corporal de los deportistas de gimnasia artística masculina y femenina.

	HOMBRES (n=7)	MUJERES (n=4)
	Media \pm DE	Media \pm DE
Peso graso (kg)	4,90 \pm 0,78	6,53 \pm 2,34
Porcentaje graso (%)	8,12 \pm 0,87	14,36 \pm 2,72
Peso muscular (kg)	34,00 \pm 5,89	21,11 \pm 5,39
Porcentaje muscular (%)	54,62 \pm 3,07	47,64 \pm 2,11
Peso óseo (kg)	11,12 \pm 1,87	7,44 \pm 1,90
Porcentaje óseo(%)	17,90 \pm 1,22	15,91 \pm 1,51
Peso residual (kg)	12,10 \pm 2,55	11,15 \pm 3,88
Porcentaje residual (%)	19,36 \pm 3,78	22,10 \pm 6,43

Los datos se muestran como media \pm desviación estándar (DE).

Seguidamente los resultados obtenidos de los tres componentes del somatotipo se muestran en la tabla 2. Se observa que los hombres en endomorfia presentaron un promedio de 2,31 \pm 0,52 indicando una baja adiposidad relativa, es decir poca grasa subcutánea que cubre los contornos musculares y óseos. Por otro lado se obtuvo un promedio de mesomorfia de 6,04 \pm 1,09 señalando así un alto desarrollo músculo-esquelético relativo, es decir diámetros óseos grandes, también músculos de gran volumen huesos y articulaciones grandes. Por último se obtuvo un promedio en ectomorfia de 2,50 \pm 1,26 representando una linealidad relativa baja, es decir gran volumen por unidad de altura. Por consiguiente el somatotipo medio de los hombres de este estudio es mesomorfo balanceado. Por otro lado en las mujeres se puede observar que los resultados obtenidos en endomorfia presentaron un promedio de 3,89 \pm 1,13 indicando una moderada adiposidad relativa, es decir la grasa subcutánea que cubre los contornos musculares y óseos presentando así una apariencia más blanda, así mismo se obtuvo un promedio de mesomorfia de 4,03 \pm 0,22 señalando así un moderado desarrollo músculo-esquelético relativo, es decir mayor volumen muscular, también huesos y articulaciones de mayores dimensiones y finalmente un promedio en ectomorfia de 2,57 \pm 0,79 representando una linealidad relativa baja, es decir gran volumen por unidad de altura, es decir, extremidades relativamente voluminosas, por consiguiente el somatotipo medio de las mujeres de este estudio es endomorfo-mesomorfo.

Tabla 2. Valores de los 3 componentes del somatotipo de los deportistas de gimnasia artística masculina y femenina.

	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	Eje X	Eje Y
MASC (n=7)	2,31 ± 0,52	6,04 ± 1,09	2,5 ± 1,26	0,19 ± 1,01	7,27 ± 3,27
FEM (n=4)	3,89 ± 1,13	4,03 ± 0,22	2,57 ± 0,79	-1,32 ± 1,91	1,61 ± 0,39

Los datos se muestran como media ± desviación estándar (DE).

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue determinar la composición corporal y somatotipo de los deportistas de gimnasia artística masculina y femenina de la Selección del Departamento de Norte de Santander que participaron en los XX Juegos Nacionales 2015 (Colombia). Los resultados obtenidos muestran que, los hombres tienen un valor superior en el peso muscular con respecto al de las mujeres, mientras que en el peso graso, los hombres presentan un valor inferior en comparación con las mujeres. En cuanto al somatotipo para los hombres fue mesomorfo balanceado, que indica una baja adiposidad relativa y alto desarrollo músculo esquelético, en cambio el somatotipo de mujeres es endomorfo-mesomorfo, que representa una moderada adiposidad relativa y un buen desarrollo músculo esquelético.

El somatotipo tiene particular predisposición morfológica para la actividad cinética, mientras que la variedad de reacciones a una carga física proporciona resultados diversificados, por lo que se manifiesta con distintos somatotipos (Smerecká y Ružbarský, 2014), por lo tanto la determinación de los somatotipos de atletas de una misma disciplina o de diferentes disciplinas, permite por un lado la descripción del comportamiento morfológico del grupo y por otro lado la comparación entre grupos, entre atletas, entre un grupo o un atleta y el somatotipo de referencia, hecho que enriquece la actividad investigativa, con miras a optimizar el rendimiento deportivo (Valbuena y González, 2012). En consecuencia el somatotipo debe ser considerado como un factor determinante del rendimiento deportivo puesto que permitirá realizar las adaptaciones en la periodización del entrenamiento y las pautas dietético-nutricionales para que los deportistas alcancen la estructura física específica que demanda la disciplina deportiva (Baldayo y Steele, 2011). De igual manera que el somatotipo, el conocimiento de la composición corporal de un deportista y particularmente de la masa grasa del cuerpo la cual actúa como reserva energética del organismo, es primordial determinarla para la planificación y desarrollo del plan de entrenamiento, ya que su concentración en exceso durante la etapa competitiva sería un obstáculo para el rendimiento deportivo en aquellos deportes en que los atletas requieren desplazar su cuerpo para la ejecución de los mismos (Acosta y García, 2013).

Los resultados obtenidos en los XX Juegos Nacionales organizados por el Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre en la gimnasia artística fueron representativos en triunfos para los deportistas de este estudio, puesto que hubo deportistas quienes clasificaron a las finales de los distintos aparatos, en el caso de los hombres fueron anillas, barra fija, barras paralelas, caballete con arzones, ejercicio en suelo, salto al caballete, por equipos y general individual; en las mujeres barras asimétricas, ejercicio en suelo, salto al caballete, viga de equilibrio, por equipos y general individual, ocupando los hombres las primeras posiciones tanto en aparatos como en la tabla de medallería obteniendo 5 medallas de oro en aparatos, 1 medalla de oro en equipo, 1 medalla de oro en general individual y 1 medalla de plata en aparato comparado a las delegaciones de Antioquía, Boyacá, Bogotá y Valle que ocuparon las segundas y terceras posiciones, mientras que las mujeres obtuvieron 1 medalla de oro en aparato, 1 medalla de bronce en general individual y 3 de bronce en aparatos, aunque las delegaciones de gimnasia artística femenina de Antioquia y Boyacá tuvieron mejores resultados. (COLDEPORTES, 2015).

El éxito del perfeccionamiento deportivo en gimnasia se encuentra en estrecha relación con el nivel de fuerza muscular, fundamentalmente relativa, debido a que para la gimnasia artística, así como para otras modalidades deportivas en las que el hombre debe superar la inercia del propio cuerpo frente a la acción de la fuerza de la gravedad, una importancia especial adquiere la fuerza relativa (Ariza, 2004). Así mismo el incremento de la fuerza relativa incrementaría la facilidad del movimiento requerido para el éxito en este deporte tipificado por movimientos contra la fuerza de la gravedad (Leyton et al., 2012). Por consiguiente un bajo porcentaje de grasa es beneficioso en la gimnasia, sobre todo en la gimnasia artística donde el peso del cuerpo es impulsado en contra de la fuerza de la gravedad en multitud de elementos (Leyton et al., 2012).

Con respecto a lo anterior, los gimnastas hombres de este estudio presentaron en la composición corporal, específicamente en el porcentaje graso un valor de $8,12 \pm 0,87\%$ el cual es superior teniendo en cuenta un estudio realizado por Pons et al. (2015) con deportistas de alto nivel deportivo que han pertenecido a las selecciones nacionales de gimnasia artística masculina de España con un promedio de edad de $15,7 \pm 3,2$ años y un porcentaje graso de $6,5 \pm 0,9\%$, aunque según Irurtia et al. (2009), con respecto a su estudio con gimnastas de elite

españoles se observó una disminución del porcentaje hasta los 16 años, para luego incrementarse a partir de esa edad. Por tal motivo los hombres de este estudio tienen un mayor porcentaje graso ya que tienen una edad promedio de $19,86 \pm 1,46$ años, la cual es superior esta edad que la del estudio encontrado. Por otro lado en el porcentaje muscular presentaron un $54,62 \pm 3,07\%$, comparado con otro estudio llevado a cabo por Irurtia et al. (2009), con gimnastas elites españoles con un promedio de edad de $18,1 \pm 0,42$ años y un porcentaje muscular de $49,5 \pm 1,12\%$, el valor de los hombres de este estudio es superior, favoreciendo el incremento de la relación fuerza relativa así como su velocidad de rotación, necesaria para facilitar la ejecución de los diferentes movimientos gimnásticos, caracterizados por ir en contra de la gravedad (Leyton et al., 2012).

En el caso de las gimnastas mujeres obtuvieron un porcentaje graso de $14,36 \pm 2,72\%$, el cual es un valor superior al encontrado en un estudio realizado por Pons et al. (2015), con deportistas de alto nivel deportivo que han pertenecido a las selecciones nacionales españolas de este deporte con un promedio de edad de $14,1 \pm 2,8$ años y un porcentaje graso de $11,4 \pm 2,3\%$, no favoreciendo el trabajo de potencia el mayor porcentaje graso, ya que representa un peso adicional para movilizar (Leyton et al., 2012) además que determinaría una reducción en el índice de fuerza relativa al peso (García, 2008). En cuanto a la masa muscular no se encontraron estudios que desarrollaran la misma metodología de este. Sin embargo García (2008) indica que en la gimnasia artística femenina es importante una masa muscular significativa con respecto a la masa corporal total para tener un excelente rendimiento deportivo, contribuyendo a una mayor fuerza relativa que incrementaría la facilidad de ejecución del movimiento requerida para el éxito en este deporte tipificado por movimientos contra la fuerza de la gravedad (Sands, 2003).

En cuanto al somatotipo, los deportistas hombres de este estudio presentaron un mesomorfo balanceado (2,31-6,04-2,50), por lo tanto estos sujetos presentan un bajo porcentaje graso para su estatura, además de un gran desarrollo muscular y óseo para su estatura, este mismo mesomorfo balanceado se evidencia en otros estudios con esta disciplina (Lentini et al., 2006; Rodríguez et al., 2014; João y Filho, 2015) y un somatotipo mesomorfo balanceado o ectomesomorfo en el estudio de Irurtia et al. (2009), en el cual estos mismos autores sugieren que las diferencias en el somatotipo entre los deportistas de esta disciplina puede estar

relacionada con el nivel deportivo y la especialidad en uno u otro aparato. Por lo tanto se afirma que los deportistas de este estudio presentan un somatotipo que favorece un alto rendimiento para su disciplina deportiva lo que los llevó a obtener unos resultados destacables en los Juegos Nacionales quedando en los primeros lugares, debido a que un gran componente muscular y un componente graso mínimo son factores que desempeñan un papel clave en el rendimiento deportivo primordial para alcanzar los altos logros (Lozano et al., 2006).

Por otro lado, las deportistas mujeres presentaron un somatotipo endomorfo-mesomorfo (3,89-4,03-2,57) que indica una moderada adiposidad relativa para su estatura al igual que un moderado desarrollo muscular y óseo para su estatura, este somatotipo no coincide con el mesomorfo-ectomorfo encontrado en otros estudios llevados a cabo con deportistas de alto rendimiento con esta disciplina (Canda, 2012; João y Filho, 2015), por lo cual se afirma que las deportistas de gimnasia artística femenina presentan una mayor adiposidad relativa comparado a otras deportistas del alto rendimiento para la misma disciplina. Por esta razón las mujeres de este estudio presentan un somatotipo que no permitirá desarrollar el máximo potencial para su disciplina deportiva a pesar que ocuparon en las pruebas posiciones destacables, ya que en un deporte como la gimnasia artística es importante que la adiposidad relativa en los deportistas sea baja puesto que según Lozano et al. (2006) la grasa corporal actúa como un tejido inerte a efectos propulsivos, es decir, el tejido adiposo no genera tensión e incrementa la masa corporal total, por lo que cuanto mayor es la proporción de grasa corporal con relación al tejido propulsivo, mayor es el gasto energético de la aceleración y desaceleración de los segmentos corporales.

CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y la información expuesta, se puede evidenciar que un somatotipo ideal para la gimnasia artística debe tener un predominio en el componente muscular con respecto a la adiposidad, debido a que esta característica física favorecerá la aceleración y desaceleración de los segmentos corporales durante la ejecución de los gestos técnicos en las pruebas e igualmente un incremento de la fuerza relativa con relación al peso permitirá a los gimnastas destacarse en la consecución de logros en futuras competencias, así mismo una adecuada composición corporal será determinante en el óptimo rendimiento de los gimnastas, donde un alto porcentaje graso rara vez conduce a altos niveles de rendimiento por

la reducción en el índice de fuerza relativa al peso. Por consiguiente se concluye que los hombres presentan un somatotipo y una composición corporal relacionada con el máximo rendimiento deportivo para esta disciplina deportiva mientras que las mujeres presentan un somatotipo que no se relaciona con esta disciplina deportiva y un mayor porcentaje graso que no favorece en el alto rendimiento de estas deportistas, por lo cual se les sugiere disminuir su adiposidad relativa con respecto a su componente muscular, para que en los próximos juegos obtengan mejores resultados, teniendo en cuenta estos aspectos a corregir y mejorar durante su preparación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acosta, C. y García, G. (2013). La cineantropometría aplicada al deporte de alta competición. *Revista Cubana Medicina del deporte y cultura física*, 8(13). Recuperado de <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/698/La%20Cineantropometr%C3%ADa%20aplicada%20al%20deporte%20de%20alta%20competici%C3%B3n.pdf>

Ariza, R. (2004). La fuerza relativa como variable de pronóstico del rendimiento deportivo en gimnasia artística. *Kronos*, 3(6), 60-73. Recuperado de http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/1832/kronos_6_8.pdf?sequence=2

Baldayo, S. y Steele, S. (2011). Somatotipo y deporte. *Revista Digital EFDeportes*, Año 15, Nº 154. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm> (con acceso 25/08/12).

Cabañas, M. y Esparza, F. (2009). *Compendio de cineantropometría*. CTO Editorial (España).

Canda, A. (2012). *Variables antropométricas de la población deportista española*. Consejo Superior de Deportes (España).

Declaración de Helsinki de la AMM. (2013). *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperado de https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Declaracion_Helsinki_2013.pdf

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL DEPORTE, LA RECREACIÓN, LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL APROVECHAMIENTO DEL TIEMPO LIBRE. (2015). Resultados de la

- delegación de Norte de Santander en atletismo (Colombia). Recuperado de <https://www.juegosnacionales.gov.co/deporte/esquema/2/organizacion/266/deporte/1055>
- Forbes, S.; Fuller, D.; Krentz, J.; Little, J. y Chilibeck, P. (2009). Anthropometric and physiological predictors of flat-water 1000 m kayak performance in young adolescents and the effectiveness of a high volume training camp. *International Journal of Exercise Science*, 2(2), 106-114. Recuperado de <http://digitalcommons.wku.edu/ijes/vol2/iss2/4/>
- García, A. (2008). *Valoración del crecimiento y evaluación de la dieta en gimnastas de artística femenina de élite. Relación de las variables antropométricas y el desarrollo de la técnica de la gimnasia artística en los gimnastas pre-juveniles del país* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid (España).
- Grupo Español de Cineantropometría. (2009). *Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico – deportivo. Documento en consenso del Grupo español de cineantropometría de la Federación española de medicina del deporte*. Archivos de medicina del deporte, 26(131), 166–179.
- Guallasamin, F. (2014). *Relación de las variables antropométricas y el desarrollo de la técnica de la gimnasia artística en los gimnastas pre-juveniles del país* (Tesis de maestría). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Ecuador).
- Heath, B.H. y Carter, J.E.L. (1990). *Somatotyping. Development and applications*. Cambridge University Press (Estados Unidos).
- Irurtia, A.; Busquets, A.; Marina, M.; Galilea, P. y Carrasco, M. (2009). Talla, peso, somatotipo y composición corporal en gimnastas de elite españoles desde la infancia hasta la edad adulta. *Apunts Medicina Esport*, 44(161), 18-28.
- João, A. y Filho J. (2015). Somatotype and body composition of elite brazilian gymnasts. *Science of Gymnastics Journal*, 7(2), 45-54. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/283813105_Somatotype_and_body_composition_of_elite_Brazilian_gymnasts
- Lentini, N.; Cardey, M.; Aquilino, G. y Dolce, P. (2006). Estudio somatotípico en deportistas de alto rendimiento de Argentina. *PubliCE Standard*. Recuperado de <https://g-se.com/es/antropometria/articulos/estudio-somatotipico-en-deportistas-de-alto-rendimiento-de-argentina-738>