

## ANÁLISIS DEL SOMATOTIPO, COMPOSICIÓN CORPORAL Y ANTROPOMETRÍA EN JUGADORES DE BADMINTON DE 12 A 16 AÑOS.

MOISÉS DE HOYO LORA, BORJA SAÑUDO CORRALES & FEDERICO  
PARÍS GARCÍA  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

**Introducción:** El objetivo de este trabajo es determinar la composición corporal y el perfil antropométrico de los jugadores de bádminton de categoría infantil y cadete de la Comunidad Autónoma Andaluza.

**Material y Método:** Se analizaron un total de 108 sujetos ( $n_1=54$  niños;  $n_2=54$  niñas), con edades comprendidas entre 12 y 16 años durante el “Campeonato de Andalucía de Selecciones Provinciales Infantiles y Cadetes”, celebrado en Punta Umbría entre los días 21 y 23 de Abril de 2006, con los que se realizó un estudio de carácter descriptivo y transversal. Las diferentes mediciones fueron realizadas de acuerdo con las indicaciones del Manual de la I.S.A.K. (I.S.A.K., 2001).

**Resultados:** La muestra presenta un peso medio de 55.47 kg. (SD=  $\pm 12.42$ ), siendo para niños de 58.23 kg. (SD=  $\pm 14.15$ ) y para niñas de 53,06 (SD=  $\pm 9.87$ ). Respecto a la altura, la media se sitúa en 162.87 cm. (SD=  $\pm 10.79$ ), con un valor de 166.60 cm. (SD=  $\pm 11.87$ ) para niños y de 159.60 cm. (SD=  $\pm 8.30$ ) para niñas. El IMC medio es de 20.74kg/m<sup>2</sup> (SD=  $\pm 3.14$ ), siendo para los chicos de 20.79 (SD=  $\pm 3.39$ ) y para chicas de 20.70 (SD=  $\pm 2.91$ ). Al analizar el porcentaje graso obtenemos una media de 16.25% (SD=  $\pm 8.30$ ), obteniendo para el sexo masculino un valor de 9.79% (SD=  $\pm 5.27$ ) y para el sexo femenino de 16.75% (SD=  $\pm 2.7$ ). En relación al somatotipo, los chicos presentan unos valores medios de endomorfia de 3.26 (SD=  $\pm 1.43$ ), para la mesomorfia de 4.36 (SD=  $\pm 2.39$ ) y para la ectomorfia de 3.10 (SD=  $\pm 1.49$ ). En las chicas, estos valores son de 4.00 (SD=  $\pm 1.14$ ) en endomorfia, 3.93 (SD=  $\pm 2.70$ ) en mesomorfia y 2.63 (SD=  $\pm 1.29$ ) para la ectomorfia.

**Discusión y Conclusiones:** Nuestro estudio demuestra, al igual que otros publicados con anterioridad, que el IMC no es un buen indicador del grado de adiposidad (Kimm y cols, 2002; Moreno, Mur y Fleta, 1997; López Calbet y cols., 1997; Carrasco y cols., 2005). Tanto en adultos como en niños, un IMC igual o superior a 25 kg/m<sup>2</sup> debe considerarse sugestivo de sobrepeso, mientras que un valor superior a 30 implica la existencia de obesidad (Dietz y Billizzi, 1999). Utilizando este criterio, un 12,03% de los niños/as analizados presentan sobrepeso. Si utilizamos como límite de referencia para considerar que un niño tiene sobrepeso o es obeso, que su porcentaje de masa corporal sea superior al 20%, tal como han propuesto algunos autores (Dwyer y Blizzard, 1996 y Lohman, 1992) resulta que un 2,7% de la muestra masculina presenta sobrepeso. Respecto al las chicas, si tomamos como referencia las indicaciones de Hoeger (1989) para mujeres deportistas menores de 19 años, un valor del porcentaje graso por encima del 22,5% es representativo de sobrepeso, el 44% de la muestra analizada se encuentra por encima de este valor. En relación al somatotipo de la muestra analizada hemos obtenido para chicos un perfil mesomórfico balanceado y para las chicas mesomorfo-endomorfo.

**PALABRAS CLAVES:** Bádminton; Antropometría; Composición Corporal; Somatotipo.

### **1. Introducción:**

El estudio de las dimensiones y de la composición corporal es uno de los criterios en los que se basa la especialización deportiva, ya que cada disciplina presenta una serie de exigencias que obliga, en la mayoría de los casos, a poseer una determinada morfología en los deportistas (Carrasco y cols., 2005).

Determinar sólo el peso y la talla va a resultar insuficiente para valorar las posibilidades de rendimiento, siendo necesario conocer la composición corporal, puesto que, en muchos casos, un sobrepeso puede no representar una desventaja si ese exceso de peso está constituido por tejido muscular. (Miguez y cols., 2003).

La composición corporal es uno de los elementos básicos que conforman la cineantropometría, junto con el somatotipo y la proporcionalidad. En la actualidad el análisis de la composición corporal está muy extendido debido a que cuantifica el porcentaje de tejido muscular, tejido óseo y tejido graso de que se compone el cuerpo humano, y han sido los más empleados por su accesibilidad, sencillez de aplicación, reproducibilidad, inocuidad y economía (Ramírez e Iglesias, 2006).

Es muy valiosa la información que aporta el somatotipo cuando es aplicado al estudio del crecimiento, de la maduración, de la composición corporal, de la salud, de las etnias, etc., así como también son importantes las aplicaciones y utilidades del cálculo del mismo en la valoración del deportista. Con el somatotipo podemos conocer los cambios que ocurren durante el crecimiento y controlar si el efecto del entrenamiento intensivo en niños, de ambos sexos, es el normal y deseable para un correcto y adecuado desarrollo de los mismos (Gómez y cols., 2002).

En este sentido, el objetivo de este trabajo es determinar la composición corporal y el perfil antropométrico de los jugadores/as de bádminton de categoría infantil y cadete de la Comunidad Autónoma Andaluza.

### **2. Material y Método:**

#### **Sujetos:**

Un total de 108 sujetos, con edades comprendidas entre 12 y 16 años ( $n_1=54$  niños;  $n_2=54$  niñas) fueron analizados durante el "Campeonato de Andalucía de Selecciones Provinciales Infantiles y Cadetes", celebrado en Punta Umbría entre los días 21 y 23 de Abril de 2006 (Tabla 1).

#### **Procedimiento:**

La variable peso se midió con una báscula SEGA (SEGA, Hamburg, Germany), con precisión de 100 gr. La forma de realizar la medida está estandarizada, permaneciendo el individuo de pie en el centro de la plataforma, desprovisto de ropa, y con el peso distribuido

por igual en ambos pies y sin apoyos. (Canda y Esparza, 1999). La talla se obtuvo con tallímetro Holtain (Holtain Ltd., Dyfed, UK), siguiendo el protocolo descrito por Marfell-Jones (1991). El sujeto permanecerá de pie, con los talones juntos, brazos a lo largo del cuerpo y las nalgas y la espalda apoyadas sobre la escala y con la cabeza situada en el plano de Frankfort.

Los pliegues (bicipital, subescapular, tricípital, pectoral, axilar, supraespinal, abdominal, muslo, pierna y suprailíaco) se midieron, por triplicado, con un plicómetro Holtain Skinfold Caliper (Holtain Ltd., Dyfed, UK) con amplitud de 0 a 48 mm, graduación de 0,2 mm y presión constante de 10 g/mm<sup>2</sup>. Para los diámetros óseos se utilizó un paquímetro con capacidad de medida de 140 mm. y precisión de 1 mm., y para los perímetros musculares, una cinta métrica Harpenden Anthropometric Tape de Holtain Ltd. Los datos se extrajeron según las técnicas recomendadas por el "Manual de Cineantropometría" (Esparza, 1993) y el manual de la ISAK (2001). Dos observadores analizaron la muestra por separado. Se calculó el error técnico de medida admitiendo una tolerancia de un 5% en pliegues cutáneos y de un 2% en el resto de medidas.

Se estudió la composición corporal siguiendo la estrategia de De Rose y Guimaraes (1980, citado en Esparza, 1993) basada en el modelo clásico de Matiegka (1921, citado en Esparza, 1993). Para el cálculo del porcentaje de masa grasa se utilizó la ecuación propuesta por Slaughter y cols. (1988), para niños de 8 a 18 años, validada en estudios con menores.

Asimismo, se determinó el somatotipo de estos deportistas, atendiendo al modelo propuesto por Heath y Carter (Carter, 2002), calculando el somatotipo medio en cada uno de los grupos conformados y el coeficiente de dispersión entre grupos (SDD).

Una vez efectuadas las mediciones correspondientes se procedió a realizar el análisis estadístico. Los datos fueron analizados con el software SPSS 13.0 for Windows. Los resultados de la prueba de Kolmogorov – Smirnov mostraron una distribución normal de todas las variables tratadas, por lo que se utilizó la prueba T de Student para establecer posibles diferencias entre género. Así mismo, se llevaron a cabo análisis de correlación con el fin de determinar el grado de relación entre las variables estudiadas. En todo caso se estableció un intervalo de confianza del 95%.

### **3. Resultados:**

A continuación se muestran los resultados y el análisis de las mediciones antropométricas más interesantes del estudio realizado.

La muestra presenta un peso medio de 55.47 kg. (SD= ±12.42). Respecto a la altura, la media se sitúa en 162.87 cm. (SD= ±10.79). Concretamente, para los niños, el peso medio es de 58.23 kg. (SD=14.15) y la altura media de 166.60 cm. (SD=11.87). Para las niñas, el peso medio se sitúa en 53.06 kg. (SD= 9.87) y la altura media en 159.60 cm. (SD=8.30).

Nuestros resultados señalan que los pliegues mayores fueron los tomados a nivel abdominal para los niños y en el muslo para las niñas. En todos los casos, a excepción del

pliegue pectoral, las chicas presentaron valores absolutos más altos (Tabla 1). En relación a la sumatoria de los 6 pliegues podemos afirmar que las diferencias son estadísticamente muy significativas entre niños y niñas ( $p < 0.001$ ). Sin embargo, en el caso de la sumatorio de los 4 pliegues, al comparar las medias para muestras independientes, la significatividad fue de  $p < 0.10$ , lo que nos indica que existe cierta diferencia entre las mismas, pero es necesario ampliar la muestra para poder generalizar.

**Tabla 1: Análisis de los pliegues cutáneos y sumatorio de los 6 pliegues (mm).**

		Tríceps	Subesc.	Bíceps	Pectoral	Axilar	Ileo	Supra.	Abdom.	Muslo	Pierna	$\sum 6P$	$\sum 4P$
Niños	Media	12.53	9.23	6.51	6.48	7.84	14.65	11.24	16.59	16.01	15.32	80.78	49.38
	SD	4.75	4.02	3.02	3.24	4.2	7.36	6.67	10	6.54	5.78	34.50	23.97
Niñas	Media	15.92	10.55	8.21	6.33	9.10	17.36	12.49	18.96	22.42	18.93	101.33	57.92
	SD	4.97	3.55	3.15	5.84	3.80	6.53	5.52	7.87	7.87	5.2	29.21	20.58

**Nota:**  $\sum 6P$  = tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna.  $\sum 4P$  (tríceps, subescapular, supraespinal y abdominal).

Los datos referentes a diámetros y perímetros musculares se pueden observar en la tabla 2, presentando los chicos parámetros más elevados en todos los casos. En relación a los perímetros, se han obtenido diferencias significativas en cintura ( $p < 0.001$ ) y en brazo ( $p < 0.05$ ). Las diferencias encontradas en los diámetros bicondíleo de húmero y biestiloideo son muy significativas ( $p < 0.001$ ), y en bicondíleo de fémur tienden a serlo ( $p < 0.10$ ).

**Tabla 2: Datos relativos a los diámetros óseos y perímetros musculares (mm).**

		DIÁMETROS			PERÍMETROS				
		Bicon. F.	Bicon. H.	Biest.	Cintura	Cadera	Muslo	Pierna	Brazo
Niños	Media	10.03	6.35	5.13	68.60	86.50	48.40	34.10	26.10
	SD	0.77	0.52	0.39	7.66	9.21	6.31	3.92	3.41
Niñas	Media	9.56	5.43	4.53	63.50	86	47.80	33.10	24.5
	SD	1.60	0.83	0.68	5.30	8.30	5.40	3.10	2.7

**Nota:** Bicon. F. = diámetro bicondíleo del fémur; Bicon. H. = diámetro bicondíleo del húmero; Biest. = diámetro biestiloideo).

El IMC medio es de  $20.74 \text{ kg/m}^2$  ( $SD = \pm 3.14$ ), siendo para los chicos de  $20.79 \text{ kg/m}^2$  ( $SD = \pm 3.39$ ) y para chicas de  $20.70 \text{ kg/m}^2$  ( $SD = \pm 2.91$ ), no pudiéndose considerar las diferencias entre ambos grupos estadísticamente significativas ( $p < 0.10$ ). Los datos relacionados con este parámetro se pueden observar en la tabla 3.

Al analizar el porcentaje graso obtenemos una media del 16.25% ( $SD = \pm 8.30$ ), siendo para el porcentaje magro de 43.83% ( $SD = \pm 6.90$ ), para el porcentaje óseo de 17.41% ( $SD =$

$\pm 3.00$ ) y para el porcentaje residual de 22.50% (SD=  $\pm 1.61$ ). Los datos relativos a cada sexo quedan plasmados en la tabla 3. Respecto a la comparativa entre ambos grupos, podemos decir que en lo relativo al porcentaje graso las diferencias encontradas se pueden considerar estadísticamente muy significativas ( $p < 0,001$ ), presentando las chicas valores muy superiores a los de los chicos.

**Tabla 3: Datos relativos al IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) y Composición Corporal (%)**

		IMC	% Graso	% Magro	% Óseo	% Residual
NIÑOS	Media	20.79	9.79	48.01	18.08	24.10
	SD	3.39	5.27	5.23	3.15	0
NIÑAS	Media	20.7	22.08	4.13	16.75	20.90
	SD	2.91	6.03	6.20	2.70	0

**Nota: IMC = Índice de Masa Corporal; Composición Corporal (% graso, % magro, % óseo y % residual)**

En relación al somatotipo, los chicos presentan unos valores medios de mesomorfia y ectomorfia superiores a los de las chicas. Sin embargo, respecto a la endomorfia, ésta es mayor en las niñas. Los datos relativos a estos parámetros se pueden observar en la tabla 4.

**Tabla 4: Datos relativos al somatotipo**

	Total			Niños			Niñas		
	Endo	Meso	Ecto	Endo	Meso	Ecto	Endo	Meso	Ecto
Media	3.66	4.14	2.85	3.26	4.36	3.10	4	3.93	2.63
SD	1.33	2.56	1.41	1.43	2.39	1.49	1.14	2.70	1.29

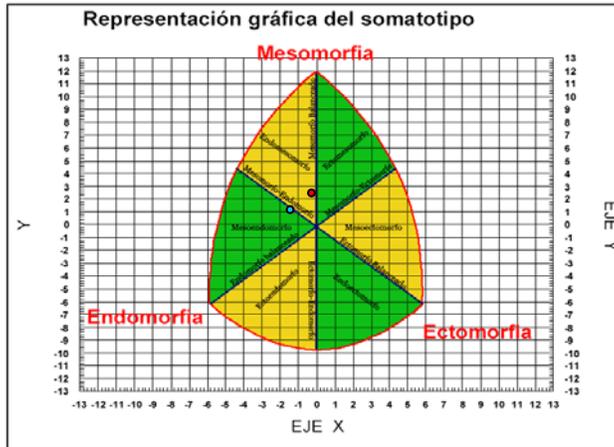
**Nota: Endo. = endomorfia; Meso. = mesomorfia; Ecto. = ectomorfia.**

De acuerdo con estos datos, hemos obtenido para los chicos un perfil mesomórfico balanceado, ya que al hacer el test de la T-student obtenemos que el componente de mesomorfia es el mayor ( $p < 0,01$  con respecto a la endomorfia;  $p < 0,01$  con respecto a la ectomorfia), mientras que la endomorfia y ectomorfia son similares ( $p < 0,7$ ). Para las chicas encontramos un perfil Mesomorfo-Endomorfo, es decir, los componentes de mesomorfia y endomorfia son iguales ( $p < 0,9$ ) y superiores a la ectomorfia ( $p < 0,001$  respecto a la endomorfia;  $p < 0,01$  respecto a la mesomorfia).

A través del análisis comparativo de los diferentes somatotipos se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos conformados según el género ( $p < 0,05$ ), lo cual es coincidente con el valor obtenido al realizar los cálculos relativos al SDD (4,19).

La Figura 1 contiene la representación gráfica del somatotipo de estos deportistas según los grupos definidos; en rojo los chicos ( $x = -0.16$ ;  $y = 2.36$ ) y en azul las chicas ( $x = -1.37$ ;  $y = 1.23$ ).

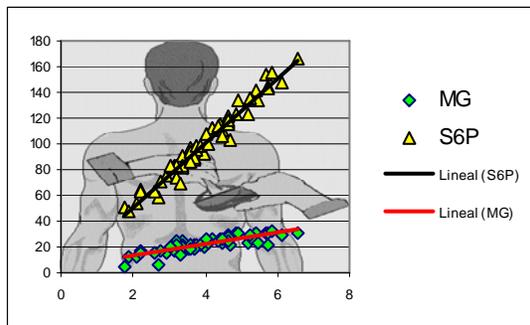
**Figura 1: Representación gráfica del somatotipo.**



**Nota:** En la representación gráfica, las chicas en rosa y en rojo los chicos (“x” = ectomorfía – endomorfía; “y” = 2 x mesomorfía – (ectomorfía + endomorfía))

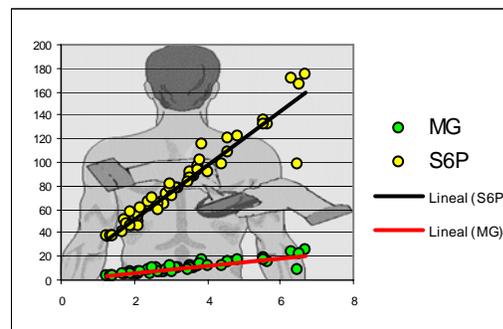
Se efectuó un análisis de correlación entre los componentes de la composición corporal y el somatotipo. En este sentido, se hallaron elevados (y significativos) coeficientes de correlación entre el componente endomorfo y los parámetros antropométricos y de composición corporal relacionados directamente con el contenido de grasa corporal (MG y S6p). Concretamente, al realizar la correlación de Pearson para las chicas, obtuvimos valores de  $r=0.847$  respecto a la masa grasa y  $r=0.982$  respecto a S6p (Figura 2). Para los chicos fueron incluso mejores, con valores de  $r=0.933$  para masa grasa y  $r=0.981$  para S6p (Figura 3). Por otro lado, al correlacionar la mesomorfía con la masa muscular, los resultados fueron de  $r=0.362$  para chicas y  $r=0.230$  para chicos.

**Figura 2: Dispersión de la Endomorfía con MG (%) y S6p (mm) en chicas**



**Nota:** MG= Masa Grasa; S6p= Sumatorio de los 6 pliegues (tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna)

**Figura 3: Dispersión de la Endomorfía con MG y S6p en chicos**



**Nota:** MG= Masa Grasa; S6p= Sumatorio de los 6 pliegues (tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna)

#### 4. Discusión y Conclusiones:

Este estudio define el perfil antropométrico de jóvenes jugadores de bádminton, así como sus características en lo que a la composición corporal se refiere. La distribución en grupos atendiendo al factor género ha permitido observar diferencias importantes, especialmente en

relación a la masa grasa, en la que los registros correspondientes al género femenino fueron significativamente superiores a los obtenidos en el género masculino ( $p < 0.05$ ).

Tanto en adultos como en niños, un IMC igual o superior a  $25 \text{ kg/m}^2$  debe considerarse sugestivo de sobrepeso, mientras que un valor superior a 30 implica la existencia de obesidad (Dietz y Billizzi, 1999). Utilizando este criterio, un 12.03% de la muestra analizada presenta sobrepeso; concretamente el 12.96% de los niños y el 11.11% de las niñas.

Si utilizamos como límite de referencia para considerar que un niño tiene sobrepeso o es obeso, que su porcentaje de masa corporal sea superior al 20%, tal como han propuesto algunos autores (Dwyer y Blizzard, 1996 y Lohman, 1992) resulta que un 2.7% de la muestra masculina presenta sobrepeso.

Por otro lado, y respecto al las chicas, si tomamos como referencia las indicaciones de Hoeger (1989) para mujeres deportistas menores de 19 años, un valor del porcentaje graso por encima del 22.5% es representativo de sobrepeso y un valor superior al 27.5% señala obesidad. De acuerdo con esto, el 44% de las niñas analizadas presentaba sobrepeso u obesidad.

Atendiendo al criterio, más certero, del porcentaje graso, podemos decir que un 29.16% de la muestra analizada presenta sobrepeso. Estos resultados se asemejan a los presentados por el Ministerio de Sanidad y Consumo en la "Estrategia NAOS" (2005) y obtenidos del "Estudio en kid" (1998-2000), según la cual, el 26.30% de la población infantil y juvenil de España (2-24 años) presenta sobrepeso y el 13.9% obesidad.

Un aspecto a resaltar en nuestro estudio es la similitud obtenida en los registros derivados del IMC en chicos ( $20.79 \text{ kg/m}^2$  y  $SD = \pm 3.39$ ) y en chicas de ( $20.70 \text{ kg/m}^2$  y  $SD = \pm 2.91$ ). Similares resultados fueron encontrados por otros investigadores, quienes detectaron un sumatorio de pliegues cutáneos muy superior en chicas que en chicos adolescentes, mientras que no hallaron diferencias respecto al IMC (González y cols., 2003; Carrasco y cols., 2005; de Hoyo y Sañudo, 2006).

Nuestro estudio demuestra, al igual que otros publicados con anterioridad, que el IMC no parece ser un parámetro que permita definir las diferencias de composición corporal entre el adolescentes de diferente género (Kimm y cols, 2002; Moreno, Mur y Fleita, 1997; López Calbet y cols., 1997; Carrasco y cols., 2005).

Son pocos los estudios que se han realizado sobre cineantropometría en jugadores de bádminton y menos, en estas edades. Pero sí son diversos los que se han realizado con jóvenes deportistas de otras especialidades y con población sedentaria, los cuales nos pueden servir de referencia. En este sentido, un estudio en el que se analizó un amplio grupo de escolares de cinco provincias españolas, se obtuvieron porcentajes de grasa superiores en chicas de 13 y 14 años que en chicos de la misma edad, resultados coincidentes, en parte, con los hallados en este estudio (Moreno y cols., 2005). Carrasco y cols. (2005) en su estudio sobre jóvenes piragüistas de 13 y 14 años obtuvieron un porcentaje graso para chicos del 13.80% ( $SD = \pm 3.10$ ) y de 20.70% ( $SD = \pm 4.60$ ) para chicas, siendo estos resultados muy similares a los nuestros.

Respecto al somatotipo, podemos afirmar que los resultados obtenidos guardan una relación directa con los rasgos característicos de los niños y niñas a estas edades. Según Gómez y cols. (2002) los adolescentes alcanzan un modelo más endomesomorfo en la temprana madurez,

mientras que las jóvenes tienen una mayor tendencia a la endomorfia en la adolescencia, apareciendo esta tendencia en el hombre al aproximarse a la edad adulta, aunque tanto hombres como mujeres tienden a una mayor endomorfia con la edad. Estos mismos autores obtuvieron en su estudio para jóvenes de 10 a 14 años idénticos resultados a los nuestros. Concretamente, en los niños observaron cómo predominaba el componente mesomórfico, con tendencia hacia un somatotipo mesomorfo balanceado (el componente de mesomorfia es el mayor, mientras que la endomorfia y ectomorfia son similares). Sin embargo, en las chicas predominaban dos componentes, endomórfico y mesomórfico, de ahí que clasifiquen a éstas como mesomorfas-endomorfas (los componentes de mesomorfia y endomorfia son iguales y superiores a la ectomorfia). Estos mismos resultados y otros obtenidos en diferentes estudios, tanto con niños deportistas como sedentarios de estas edades, se pueden observar a modo de comparativa en la tabla 6 y figura 4.

**Tabla 6: Comparativa del somatotipo con otros estudios.**

ESTUDIOS	Niños			Niñas			Global		
	Endo	Meso	Ecto	Endo	Meso	Ecto	Endo	Meso	Ecto
ACTUAL, 2006 N= 54 mujeres 12-16 años N= 54 varones 12-16 años Bádminton	3.26	4.36	3.1	4	3.93	2.63	3.66	4.14	2.85
GÓMEZ, 2002 10 - 14 años N = 567 niños N = 762 niñas Sin diferenciar población	3.64	5.14	3.12	4.22	4.33	2.99	3.97	4.67	3.04
MICHELS, 1996 10 – 14 años N= 827 Sin diferenciar población	4.00	4.47	3.26	4.77	3.91	3.26	4.37	4.19	3.16
RUBIO y FRANCO, 1995 10 – 14 años N = 550 Programas de Iniciación deportiva	3.79	4.46	2.59	3.98	3.50	2.59	3.88	3.98	2.59
RUBIO y cols., 1993 10 – 14 años N = 509 Programas de Iniciación deportiva	3.71	4.38	3.25	3.95	3.81	3.05	3.83	4.09	3.15
Ramírez y Rivera, 2006 13-14 años 15-16 años Natación	1.22 0.66	4.11 3.22	3.68 3.27	1.80 1.67	3.06 3.53	3.16 2.79			
Carrasco y cols., 2005 13-14 años Piragüismo	3.4	4.9	2.8	4.5	4.1	2.7	3.7	4.7	2.8
Téllez y cols., 2002 N= 23 mujeres 11-17 años N= 15 varones 12-17 años Natación	2.54	4.68	3.01	3.20	3.41	3.03			

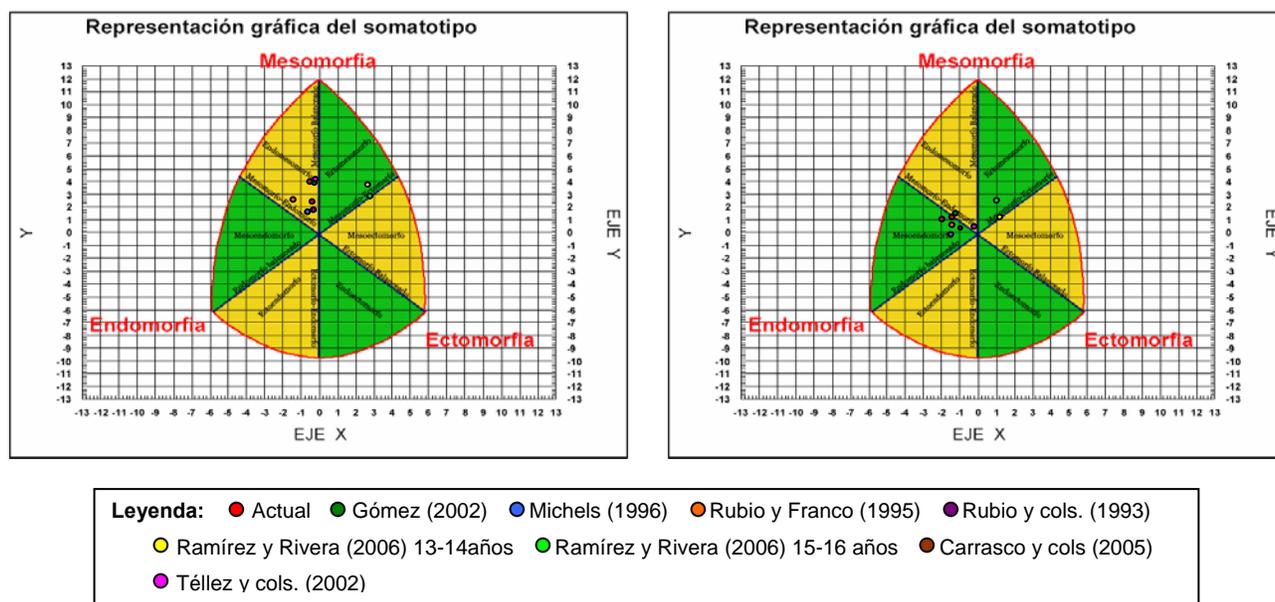
**Nota: Endo. = endomorfia; Meso. = mesomorfia; Ecto. = ectomorfia.**

Al analizar el perfil general de la población observamos cómo la mesomorfia es mayor a los otros dos componentes en todos los estudios, siendo también la endomorfia superior a la ectomorfia, lo que nos permite afirmar que en la población adolescente predomina un somatotipo endomesomorfo, como ya indicaban Gómez y cols. (2002).

Cuando comparamos el somatotipo del grupo masculino de nuestro estudio con el obtenido por otros autores, observamos un perfil muy similar al obtenido por la mayoría de los autores, a excepción de los dos grupos analizados por Ramírez y Rivera (2006) que presentan una mayor tendencia hacia el perfil mesomorfo-ectomorfo, lo cual posiblemente se explique por el menor porcentaje graso que suelen presentar los nadadores.

En lo referente a las chicas, y al igual que ocurriera con los chicos, existe una cierta homogeneidad respecto al somatotipo predominante en la mayoría de los estudios, en este caso mesomorfo-endomorfo, a excepción del estudio con nadadores de Ramírez y Rivera (2006), donde vuelve a predominar el perfil mesomorfo-ectomorfo, aunque ya no tan alejado del mesomorfo balanceado.

**Figura 4: Comparativa de la representación del somatotipo con otros estudios (sexo masculino a la izquierda y sexo femenino a la derecha)**



Los elevados coeficientes de correlación que hemos obtenido entre el componente endomorfo y los parámetros antropométricos y de composición corporal relacionados directamente con el contenido de grasa corporal (MG y S6p), coinciden con los resultados del estudio de Garrido y cols. (2005), en 3092 deportistas de alto nivel, con el estudio de Carrasco y cols. (2005) con jóvenes piragüistas y con lo que nos indicaban Slaughter y Lohman (1976). La estrecha relación entre el componente endomórfico y los sumatorios de pliegues era de esperar, ya que al igual que ocurre con el cálculo del porcentaje de grasa

corporal, varios de los pliegues computados en estos sumatorios (tríceps y subescapular) forman parte de los cálculos para la obtención de dicho componente.

Como ya hemos comentado con anterioridad, al correlacionar la mesomorfia con la masa muscular, los resultados no es tan altos como cabría esperar ( $r=0.362$  para chicas;  $r=0.230$  para chicos), tal como reflejaron con anterioridad en sus estudios Slaughter y Lohman (1976) y Carrasco y cols. (2005).

## 5. Bibliografía

1. Canda, A. y Esparza, F. (1999). *Cineantropometría*. En: Valoración del deportista: aspectos biomédicos y funcionales. FEMEDE.
2. Carrasco, L.; Martínez, E. y Nadal, C. (2005). "Anthropometric profile, somatotype and body composition of young paddlers". *Rev.Int. Med. Cienc. Act. Fís. Deporte*. (20).
3. Carter, J.E.L. (2002). *The Heath-Carter anthropometric somatotype. Instruction manual*. San Diego State University. San Diego, CA.
4. De Hoyo, M. y Sañudo, B. (2006). "Análisis de la composición corporal en escolares de 8 a 12 años". *Actas del Primer Congreso Internacional de Ciencias del Deporte*. Pontevedra. Mayo.
5. De Rose, E.H.; Guimaraes, A.C. (1980). *A model for optimization of somatotype in young athletes*. En: Ostin, M.; Buenen, G. y Simona, J. Kinanthropometry II. Baltimore. University Park Press.
6. Dietz, W.H. y Bellizzini, M.C. (1999). "Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children". *Am J Clin Nutr* 70. 123S-125S.
7. Dwyer, T. y Blizzard, C.L. (1996). "Defining obesity in children by biological endpoint rather than population distribution". *Int J Obes Relat Metab Disord* 20, 472-480.
8. Esparza, E. (1993). *Manual de Cineantropometría*. Pamplona: (GREC) FEMEDE.
9. Garrido, R.P.; González, M.; García, M. y Expósito, I. (2005). "Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según fórmulas antropométricas. Estudio realizado con 3092 deportistas de alto nivel". *EF deportes. Revista Digital*. nº 84.
10. Gómez, J.R.; Berral, C.J.; Viana, B.; Leiva, A.; Ibnziaten, A. y Berral, F.J. (2002). "Un estudio de somatotipo en adolescentes de 10 a 14 años". *Medicina del Ejercicio*. Año XVII nº 1-2: 22-34.
11. González-Gross, M.; Ruiz, J.R.; Moreno, L.A.; de Rufino-Rivas, P.; Garaulet, M.; Mesana, M.I. y Gutiérrez, A. (2003). "Body composition and physical performance of Spanish adolescents: the AVENA pilot study". *Acta Diabetol*; 40: S299-S301.
12. Hoeger, W. (1989). *Lifetime physical fitness and wellness*. Englewood Cliffs, NJ: Morton.
13. ISAK (2001). *International Standards fir Anththropic Assessment*. Unerdale. ISAK.
14. Kimm, S.Y.S.; Glunn, N.V.; Kriska, A.M.; Barton, B.A.; Kronsber, S.S.; Daniels, S.R.; Crawford, P.B.; Sabry, Z.I. y Liu, K. (2002). "Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence". *N Engl J Med*; 347: 709-715.
15. Lohman, T.G. (1992): "Exercise training and body composition in childhood". *Can J Spt Sci* 17 (4):284-287.
16. López Calbet, J.A.; Armengol, O; Chavarren, J. y Dorado, C. (1997). "Anthropometric equation for assessment of percent body fat in adult males of de Canary Islands". *Med Clin Barcelon* (108), 207-213.

17. Marfell-Jones, M. (1991). *Guidelines for athlete assesment in New Zealand Sport. Kinanthropometric Assesment.*
18. Michels, G. (1996). *Aspectos antropométricos de escolares de 10 a 14 años de Córdoba y provincia.* Tesis Doctoral. Medicina. Universidad de Córdoba.
19. Ministerio de Sanidad y Consumo (2005). *Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad.* Madrid.
20. Miguez, M.; González, J.; Velo, C.; González, P. y De la Montaña, J. (2003). "Body composition and evaluation of the dieto f young masculine basketball athletes". *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fís. Deporte.* (10).
21. Moreno, L.A.; Mur, L. y Fleta, J. (1997) "Relationship between physical activity and body composition in adolescents". *Ann NY Acad Sci; 817: 372-374.*
22. Moreno, L.A.; Mesana, M.I.; Fleta, J.; Ruiz, J.R.; González-Gross, M.; Sarría, A.; Marcos, A. y Bueno, M. (2005). "Overweight, obesity and body fat composition in spanish adolescents". *Ann Nutr Metab; 49: 71-76.*
23. Ramírez, E; Iglesias, M.C. (2006). "Estudio antropométrico de los jugadores portugueses de balonmano de edades comprendidas de 15 a 16 años". *Actas del I Congreso Internacional de Ciencias del Deporte. Pontevedra.*
24. Rubio, F.J.; Franco, L. y Peral, R. (1993). "Valoración de la forma física mediante el test de banco de Astrand en los niños integrados en programas de deportes de iniciación". *Actas del V Congreso Nacional de FEMEDE; Pamplona, Sept–Oct.*
25. Rubio, F.J. y Franco, L. (1995). "Estudio descriptivo antropométrico y de forma física de escolares integrados en programas deportivos de iniciación". *Apunts; 32: 33-40.*
26. Slaughter, M.H. y Lohman, T.G. (1976). "Relationship of body composition to somatotype". *Am J Phys Anthropol; 44: 237-244.*
27. Téllez, A.; Martí, A.; Martínez, J.; Parra, J.C.; Villodres, M.C. y Fernández, C.F. (2002). "Antropometría y grado de maduración en nadadores". *Archivos de Medicina del deporte. XIX (87): 29-35.*