

Juan Antonio Moreno,
Facultad de Educación. Universidad de Murcia.
Santiago Camarero,
Víctor Tella,
Instituto Valenciano de Educación Física.
Universidad de Valencia.

VALORACIÓN DE LOS PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS EN LAS PRUEBAS DE 100 Y 200 M MARIPOSA

Resumen

El presente estudio tiene como objeto el establecer unos baremos antropométricos en las pruebas de 100 y 200 m mariposa, tanto en varones (14, 15, 16 y 17 años) como en hembras (12, 13, 14 y 15 años). Los sujetos testados han sido 748 de los cuales 374 son nadadores y 374 son nadadoras de nivel nacional. De estos sujetos, 71 nadadoras y 60 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m mariposa; 55 nadadoras y 50 nadadores en la prueba de 200 m mariposa. Los parámetros antropométricos medidos son la talla, el peso, la envergadura, el pie y la mano. Todos los datos se analizan agrupando a los nadadores/as en tres grupos: todos los nadadores/as, los 6 mejores y el mejor nadador/a. Los resultados obtenidos proporcionan la elaboración de unos baremos antropométricos y técnicos sobre las edades en las que se basa el estudio. De las conclusiones más importantes resalta que la evolución de los perfiles antropométricos se corresponde con la mejora de la velocidad de nado en hombres y mujeres.

Palabras clave: parámetros antropométricos, frecuencia de ciclo, longitud de brazada, índice de nado y velocidad de nado.

Introducción

La medición de los parámetros antropométricos puede realizarse de una forma extensa y amplia. Estos parámetros quedan definidos en anteriores investigaciones (Boulgakova, 1990; Lavoie y Montpetit, 1990; Cazorla, 1989; Enseñat, Matamala y Negro, 1992; Fontdevila y Carrió, 1992 y 1993; Galiano, 1989; Nuviala, León, Lapieza y Giner, 1987; Smith, Montpetit y Perrault, 1988; Tella, Moreno y Camarero, 1994). Además Boulgakova (1990), establece un baremo, donde se valora el desarrollo físico (altura, peso, mano y pie) de los nadadores de 14 y 16 años, según puntuaciones que oscilan entre el 1 y el 7.

En el presente estudio se elaboran unos baremos antropométricos que son utilizados para la valoración de los parámetros antropométricos de los nadadores/as testados.

Material y métodos

Los sujetos testados han sido 748 de los cuales 374 son nadadores con edades comprendidas entre los 14 y los 17 años y 374 son nadadoras con edades comprendidas entre los 12 y los 15 años, de nivel nacional. De estos, 71 nadadoras y 60 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m mariposa; 55 nadadoras y 50 nadadores en la prueba de 200 m mariposa.

De estos sujetos se han obtenido las siguientes medidas antropométricas: talla (cm), peso (kg), envergadura (cm), pie (cm) y mano (cm).

El material antropométrico utilizado ha sido: báscula pesa personas marca Seca de precisión de 100 g, tallímetro con precisión de 1 mm y cinta métrica R.C.H. Se utilizó un cronómetro electrónico Omega Swin-O-Matic OSM 6, y cronómetros manuales (Seiko).

Los datos fueron recogidos con la hoja de cálculo Excel 4.0 (PC) y analizados estadísticamente con el programa Stat View 512, SE+Graphics (Mc), obteniendo las medias, desviaciones típicas, correlaciones y puntuaciones t.

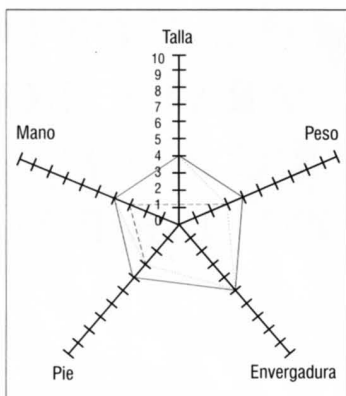
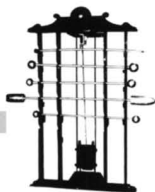


Gráfico 1. Perfil antropométrico en nadadoras de 15 años de 100 m mariposa

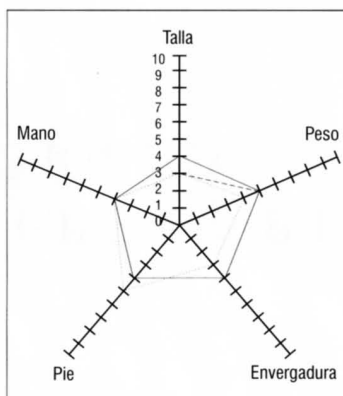


Gráfico 2. Perfil antropométrico en nadadoras de 14 años de 100 m mariposa

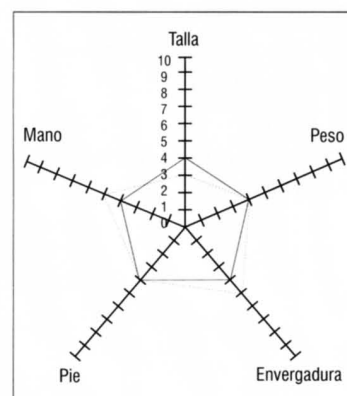


Gráfico 3. Perfil antropométrico en nadadoras de 13 años de 100 m mariposa

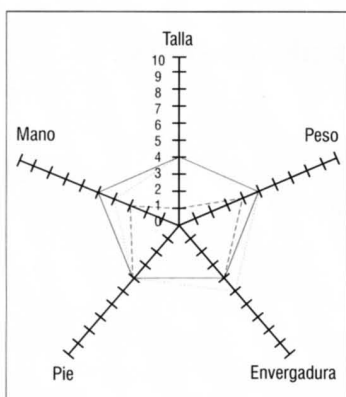


Gráfico 4. Perfil antropométrico en nadadoras de 12 años de 100 m mariposa

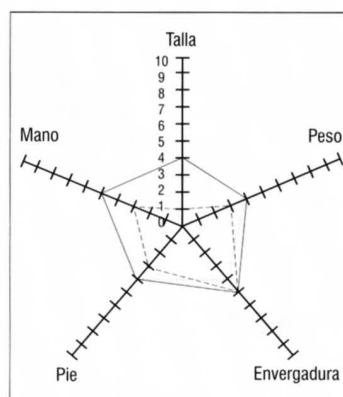


Gráfico 5. Perfil antropométrico en nadadoras de 15 años de 200 m mariposa

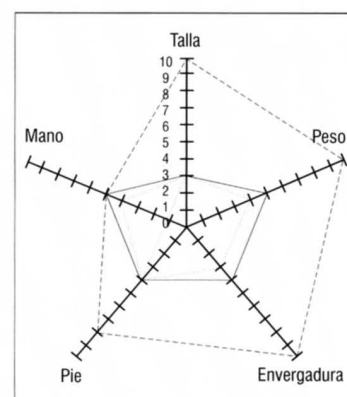


Gráfico 6. Perfil antropométrico en nadadoras de 14 años de 200 m mariposa

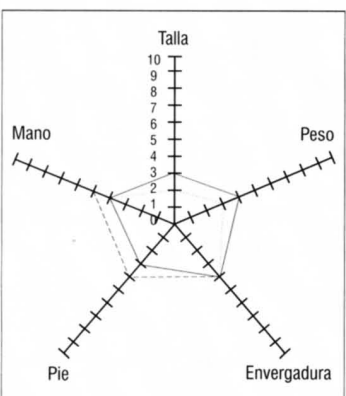


Gráfico 7. Perfil antropométrico en nadadoras de 13 años de 200 m mariposa

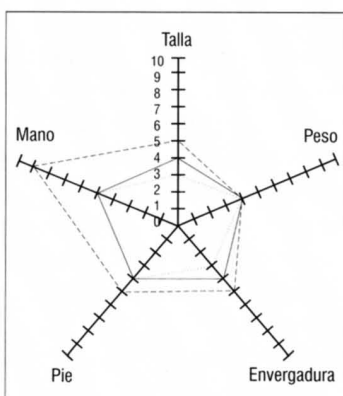


Gráfico 8. Perfil antropométrico en nadadores de 17 años de 100 m mariposa

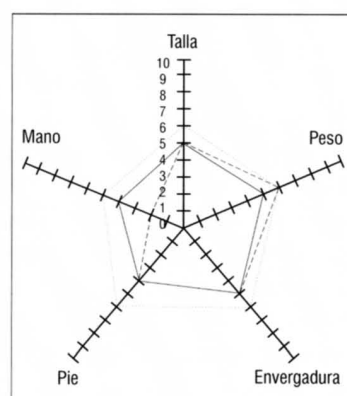


Gráfico 9. Perfil antropométrico en nadadores de 16 años de 100 m mariposa

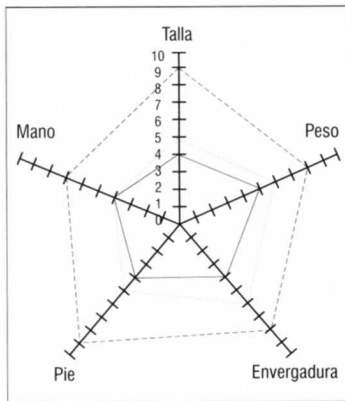


Gráfico 10. Perfil antropométrico en nadadores de 15 años de 100 m mariposa

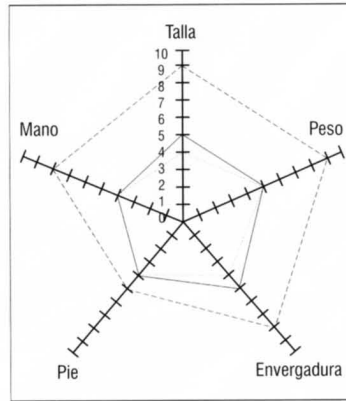


Gráfico 11. Perfil antropométrico en nadadores de 14 años de 100 m mariposa

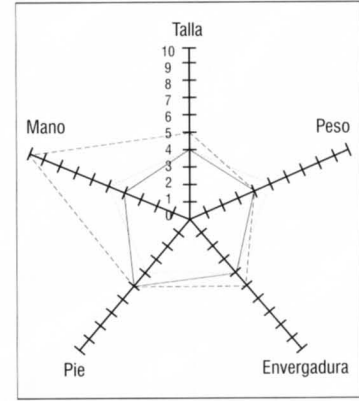


Gráfico 12. Perfil antropométrico en nadadores de 17 años de 200 m mariposa

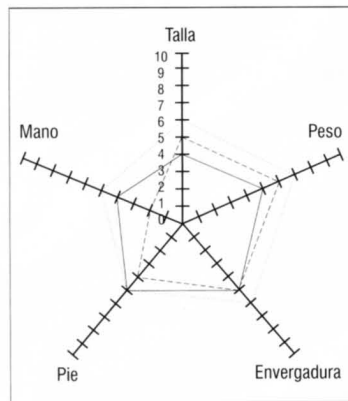


Gráfico 13. Perfil antropométrico en nadadores de 16 años de 200 m mariposa

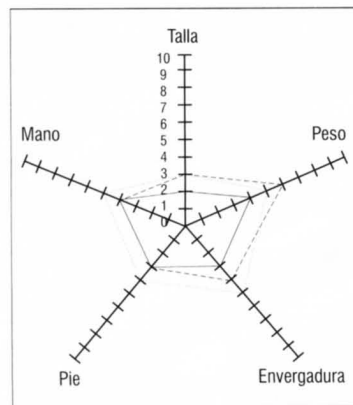


Gráfico 14. Perfil antropométrico en nadadores de 15 años de 200 m mariposa

Resultados

Las medias y las desviaciones típicas de las nadadoras (12, 13, 14, 15 años y todas) y nadadores (14, 15, 16, 17 años y todos) obtenidas de las variables antropométricas se reflejan en las tablas 1 y 2.

En las tablas 3 y 4 se establecen las puntuaciones *t* para todos y para cada una de las edades de las variables antropométricas.

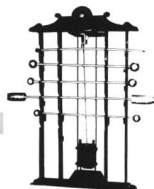
Con estos datos se establece un perfil antropométrico para cada una de las pruebas y edades (gráficos 1-14) según tres niveles diferenciados de ren-

	Todas		15 años		14 años		13 años		12 años		+
P.A.	Media	S	Media	S	Media	S	Media	S	Media	S	
Talla	159,43	7,07	163,74	5,35	161,62	5,64	56,91	6,67	53,72	6,63	
Peso	49,84	6,91	54,64	5,68	51,17	5,78	47,70	5,68	44,03	6,72	
Enver.	163,26	7,44	166,61	6,61	164,89	6,63	61,65	7,24	58,27	6,94	
Pie	23,03	1,56	23,71	1,31	23,91	1,32	22,36	1,43	21,76	1,07	
Mano	17,66	1,44	18,08	0,99	18,05	1,14	17,38	1,94	16,84	0,83	

Tabla 1. Medias y desviaciones típicas antropométricas, en las edades de 12, 13, 14 y 15 años femenino

	Todos		17 años		16 años		15 años		14 años		+
P.A.	Media	S	Media	S	Media	S	Media	S	Media	S	
Talla	172,85	7,24	176,95	5,89	75,83	6,39	70,27	5,74	66,28	6,33	
Peso	64,46	8,40	69,12	6,81	67,30	6,50	61,00	8,20	58,90	8,03	
Enver.	178,97	8,95	183,95	7,41	81,90	8,63	76,51	7,11	70,97	7,51	
Pie	25,41	1,91	26,41	1,62	26,50	1,73	24,52	1,43	23,64	1,10	
Mano	19,37	1,40	19,74	1,37	19,87	1,23	19,17	1,47	18,35	0,89	

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas antropométricas, en las edades de 14, 15, 16 y 17 años masculino



Años	P.A.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
Todas (n = 374)	Talla	141,80	145,30	148,80	152,40	155,90	159,40	163,00	166,50	170,00	173,60	177,10
	Peso	32,57	36,02	39,48	42,93	46,39	49,84	53,30	56,75	60,21	63,66	67,12
	Enverg.	144,70	148,40	152,10	155,80	159,50	163,30	167,00	170,70	174,40	178,10	181,90
	Pie	19,13	19,91	20,69	21,47	22,25	23,03	23,81	24,59	25,37	26,15	26,93
	Mano	14,06	14,78	15,50	16,22	16,94	17,66	18,38	19,10	19,82	20,54	21,26
15 (n = 97)	Talla	150,40	153,00	155,70	158,40	161,10	163,70	166,40	169,10	171,80	174,40	177,10
	Peso	40,44	43,28	46,12	48,96	51,80	54,64	57,48	60,32	63,16	66,00	68,84
	Enverg.	150,10	153,40	156,70	160,00	163,30	166,60	169,90	173,20	176,50	179,80	183,10
	Pie	20,44	21,09	21,75	22,40	23,06	23,71	24,37	25,02	25,68	26,33	26,99
	Mano	15,61	16,10	16,60	17,09	17,59	18,08	18,58	19,07	19,57	20,06	20,56
14 (n = 101)	Talla	147,50	150,30	153,20	156,00	158,80	161,60	164,40	167,30	170,10	172,90	175,70
	Peso	36,72	39,61	42,50	45,39	48,28	51,17	54,06	56,95	59,84	62,73	65,62
	Enverg.	148,30	151,60	154,90	158,30	161,60	164,90	168,20	171,50	174,80	178,20	181,50
	Pie	20,61	21,27	21,93	22,59	23,25	23,91	24,57	25,23	25,89	26,55	27,21
	Mano	15,20	15,77	16,34	16,91	17,48	18,05	18,62	19,19	19,76	20,33	20,90
13 (n = 115)	Talla	140,20	143,60	146,90	150,20	153,60	156,90	160,20	163,60	166,90	170,30	173,60
	Peso	33,50	36,34	39,18	42,02	44,86	47,70	50,54	53,38	56,22	59,06	61,90
	Enverg.	143,60	147,20	150,80	154,40	158,00	161,70	165,30	168,90	172,50	176,10	179,80
	Pie	18,79	19,50	20,22	20,93	21,65	22,36	23,08	23,79	24,51	25,22	25,94
	Mano	12,53	13,50	14,47	15,44	16,41	17,38	18,35	19,32	20,29	21,26	22,23
12 (n = 61)	Talla	137,10	140,50	143,80	147,10	150,40	153,70	157,00	160,40	163,70	167,00	170,30
	Peso	27,23	30,59	33,95	37,31	40,67	44,03	47,39	50,75	54,11	57,47	60,83
	Enverg.	140,90	144,40	147,90	151,30	154,80	158,30	161,70	165,20	168,70	172,20	175,60
	Pie	19,09	19,62	20,16	20,69	21,23	21,76	22,30	22,83	23,37	23,90	24,44
	Mano	14,77	15,18	15,60	16,01	16,43	16,84	17,26	17,67	18,09	18,50	18,92

Tabla 3. Baremo antropométrico femenino (12, 13, 14, 15 años y todos)

Años	P. A.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
Todos (n = 374)	Talla	154,80	158,40	162,00	165,60	169,20	172,90	176,50	180,10	183,70	187,30	191,00
	Peso	43,46	47,66	51,86	56,06	60,26	64,46	68,66	72,86	77,06	81,26	85,46
	Enverg.	156,60	161,10	165,50	170,00	174,50	179,00	183,40	187,90	192,40	196,90	201,30
	Pie	20,64	21,59	22,55	23,50	24,46	25,41	26,37	27,32	28,28	29,23	30,19
	Mano	15,87	16,57	17,27	17,97	18,67	19,37	20,07	20,77	21,47	22,17	22,87
17 (n = 94)	Talla	162,20	165,20	168,10	171,10	174,00	177,00	179,90	182,80	185,80	188,70	191,70
	Peso	52,10	55,50	58,91	62,31	65,72	69,12	72,53	75,93	79,34	82,74	86,15
	Enverg.	165,40	169,10	172,80	176,50	180,20	184,00	187,70	191,40	195,10	198,80	202,50
	Pie	22,36	23,17	23,98	24,79	25,60	26,41	27,22	28,03	28,84	29,65	30,46
	Mano	16,32	17,00	17,69	18,37	19,06	19,74	20,43	21,11	21,80	22,48	23,17
16 (n = 105)	Talla	159,90	163,10	166,20	169,40	172,60	175,80	179,00	182,20	185,40	188,60	191,80
	Peso	51,05	54,30	57,55	60,80	64,05	67,30	70,55	73,80	77,05	80,30	83,55
	Enverg.	160,30	164,60	169,00	173,30	177,60	181,90	186,20	190,50	194,80	199,20	203,50
	Pie	22,18	23,04	23,91	24,77	25,64	26,50	27,37	28,23	29,10	29,96	30,83
	Mano	16,80	17,41	18,03	18,64	19,26	19,87	20,49	21,10	21,72	22,33	22,95
15 (n = 113)	Talla	155,90	158,80	161,70	164,50	167,40	170,30	173,10	176,00	178,90	181,80	184,60
	Peso	40,50	44,60	48,70	52,80	56,90	61,00	65,10	69,20	73,30	77,40	81,50
	Enverg.	158,70	162,30	165,80	169,40	173,00	176,50	180,10	183,60	187,20	190,70	194,30
	Pie	20,95	21,66	22,38	23,09	23,81	24,52	25,24	25,95	26,67	27,38	28,10
	Mano	15,50	16,23	16,97	17,70	18,44	19,17	19,91	20,64	21,38	22,11	22,85
14 (n = 62)	Talla	150,50	153,60	156,80	160,00	163,10	166,30	169,40	172,60	175,80	178,90	182,10
	Peso	38,83	42,84	46,86	50,87	54,89	58,90	62,92	66,93	70,95	74,96	78,98
	Enverg.	152,20	156,00	159,70	163,50	167,20	171,00	174,70	178,50	182,20	186,00	189,70
	Pie	20,89	21,44	21,99	22,54	23,09	23,64	24,19	24,74	25,29	25,84	26,39
	Mano	16,13	16,57	17,02	17,46	17,91	18,35	18,80	19,24	19,69	20,13	20,58

Tabla 4. Baremo antropométrico masculino (14, 15, 16, 17 años y todos)

dimiento: perfil de todos los nadadores, perfil de los seis mejores y perfil del de mejor marca. La línea discontinua corresponde al perfil del mejor nadador/a, los puntos corresponde al perfil de los 6 mejores y la línea continua corresponde al perfil de todos los nadadores/as.

Hemos creado así un marco de referencia en el que se puede valorar y comparar a futuros nadadores/as de categoría infantil y junior.

Para ver la incidencia de estos perfiles con el rendimiento se han calculado las correlaciones de estos parámetros antropométricos con la velocidad media de la prueba. En la prueba de 100 m mariposa femenino se observa una alta correlación en todos los parámetros, siendo para la mano $p<0,01$, para la talla, la envergadura y el pie $p<0,02$ y para el peso $p<0,05$ cuando se compara con el grupo de todas las edades, mientras que por edades sólo se encuentran correlaciones débiles en el parámetro del peso ($p<0,10$), en la edad de 14 años.

En la prueba de 200 m mariposa femenino se observa una alta correlación de los parámetros del pie y la mano ($p<0,01$), siendo débil para la envergadura ($p<0,10$) cuando se compara con el grupo de todas las edades, mientras que por edades sólo existe una correlación alta ($p<0,02$) para la talla en las chicas de 13 años. En la prueba de 100 m mariposa masculino la correlación es alta en todos los parámetros ($p<0,01$) cuando se comparan con el grupo de todas las edades, mientras que por edades se encuentra una alta correlación en el peso ($p<0,01$), la envergadura y el pie ($p<0,05$) para la edad de 15 años. Sin embargo, en la talla, la correlación es débil ($p<0,10$) a los 15 años y en el peso a los 16 años.

Y por último para la prueba de 200 m masculino muestra una alta correla-

ción ($p<0,01$) para todos los parámetros cuando se compara con el grupo de todas las edades, encontrándose débiles correlaciones ($p<0,10$) para la mano de los chicos de 16 años, y para la talla y la envergadura de los 15 años. Sin embargo la correlación en el peso de esta última edad es muy alta ($p<0,05$).

Discusión

A través del baremo antropométrico establecido se delimitan los tres perfiles: todos los nadadores/as, 6 mejores y mejor, para todos los nadadores y para cada una de las edades en las pruebas de 100 y 200 m mariposa. Estos se comparan con los baremos establecidos por Boulgakova (1990), donde difieren en las edades de 16 años en la altura y el peso, siendo valores más altos para la población testada en esta investigación y para los 14 años los datos de este estudio son muy inferiores en la longitud del pie y la mano.

En la prueba de 100 m mariposa femenino, el aumento de los parámetros antropométricos sólo tiene incidencia en la mejora de la velocidad a lo largo de los 4 años, no encontrándose ninguna relación clara en cuanto a que su aumento o disminución pueda influir en cada una de las edades. Lo que hace suponer que la velocidad de nado para una misma categoría (grupo de edad) no tiene una clara relación con el perfil antropométrico. En la prueba de 100 m mariposa masculino se observa que a más edad los perfiles antropométricos son más altos. Sin embargo cuando se analizan estos perfiles por edades no se aprecian diferencias significativas entre los mejores y los peores nadadores a

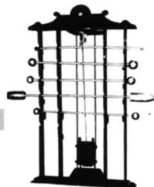
excepción del peso, envergadura y longitud del pie en la edad de 15 años. Estas diferencias pueden ser debidas al cambio metabólico que ocurre en el proceso puberal donde el factor de crecimiento incide de una manera desigual como nos muestran Fondevila y Carrió (1993).

En la prueba de 200 m mariposa femenino, los perfiles antropométricos evolucionan de forma creciente a lo largo de los años, encontrando sólo una relación significativa entre la longitud del pie y de la mano con la velocidad de nado. De otra manera, cuando se estudia la incidencia de estos parámetros con la velocidad de nado en cada una de las edades, no se evidencia ninguna relación significativa.

En la prueba de 200 m mariposa masculino se observa que los perfiles antropométricos son más altos y tienen una relación significativa con la velocidad de nado. Sin embargo cuando se analizan estos perfiles por edades no se aprecian diferencias significativas entre los mejores y los peores nadadores.

En conclusión:

1. La obtención de los baremos antropométricos para cada una de estas edades y pruebas nos permitirá seleccionar o detectar cuál es el desarrollo físico óptimo para los 100 y 200 m mariposa.
2. La evolución de los perfiles antropométricos se corresponde con la mejora de la velocidad de nado en ambos sexos. Se destaca que los mejores perfiles antropométricos de los 6 mejores nadadores en la edad de 15 años para los 100 m mariposa pueda ser fruto de un desarrollo precoz.



Bibliografía

- BOULGAKOVA, N. (1990). *Sélection et préparation des jeunes nageurs*. Paris: Vigot.
- CAZORLA, G. (1989). *La detección del talent sportif*. Madrid: ENE.
- ENSEÑAT, A.; MATAMALA, R. Y NEGRO, A. (1992). Estudio antropométrico de nadadores y waterpolistas de 13 a 16 años. *Apunts, Educació Física i Sports*, 29, 12-17.
- FONTDEVILA, F. Y CARRIÓ, R. (1992). Influencia del ejercicio físico en los patrones de crecimiento en nadadores entre los 10 y los 14 años. *Apunts, Medicina de l'esport*, Vol. XXIX, 199-213.
- FONTDEVILA, F. Y CARRIÓ, R. (1993). Estudio antropométrico de 10 a 14 años. *Apunts, Medicina de l'esport*, Vol. XXX, 71-85.
- GALIANO, D. (1989). Análisis cineantropométrico en especialidades olímpicas: intento de estandarización hacia una mejor valoración del deportista de alto nivel bajo un patrón de selección en población catalana. *Apunts, Medicina de l'esport*, Vol XXVI, 105-109.
- LAVOIE, J.M. Y MONTPETIT, R.R. (1990). *Applied Physiology of Swimming*. Montreal.
- LETZELTER, H. Y FREITAG, W. (1983). Stroke length and stroke frequency variations in men's and women's 100-m freestyle swimming. En Huijing, P.A., Hollandr, A. P., de Groot G (eds) *International series on sport science, vol 14*, Biomechanics and medicine and swimming. Human Kinetics, Champaign, 315-322.
- NUVIALA, R. J.; LEÓN, J. F.; LAPIEZA, M. G. Y GINER, A. (1987). Valoración de la capacidad anaeróbica en nadadoras y gimnastas de rítmica: estudio comparativo de brazos. *Apunts, Medicina de l'esport*, Vol. XXIV, 27-32.
- SMITH, H. K.; MONTPETIT, R. R. Y PERRAULT, H. (1988). The aerobic demand of backstroke swimming, and its relation to body size, stroke technique, and performance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 58, 182-188.
- TELLA, V.; MORENO, J. A. Y CAMARERO, S. (1994). Entrenamiento del ritmo en infantiles y juniors. *XIV Congreso de la Asociación Española de Técnicos de Natación*. Zaragoza: AETN.