

Natación: Umbral anaeróbico y Frecuencia de Ciclo en crolistas

Santiago Camarero, Víctor Tella y M^a Ángeles Fuster y col.¹

Instituto Valenciano de Educación Física. Universidad de Valencia

1. Introducción

Los nadadores incrementan su frecuencia de ciclo cuando nadan rápido y la reducen cuando nadan lento (Maglischo, 1993). Sobre este aspecto (Craig y Pendergast, 1979), (East, 1970) y (Letzelter y Freitag, 1983) sugieren que el incremento de la velocidad en natación está producida por el incremento de la frecuencia de ciclo (FC) y un descenso relativo de la longitud de brazada. Estas respuestas o adaptaciones técnicas a diferentes intensidades o velocidades de nado, también han sido estudiadas con nadadores jóvenes (Moreno, Camarero y Tella, 1995).

La relación entre Fc y Lb es tal que entre valores máximos o mínimos de cualquiera de los dos se produce una pérdida de velocidad, sin embargo la velocidad alta es el resultado de la óptima combinación de las dos variables (Craig, Pendergast, 1979; Pai, Hay, Wilson, Thayer, 1981). Una tarea del entrenador es ayudar a encontrar a sus atletas la combinación óptima y permitirles nadar a la velocidad deseada con el mínimo de energía gastada. En este sentido, la energía requerida para nadar a una cierta velocidad puede ser reducida incrementando su longitud de brazada y decreciendo su FC dentro de unos límites razonables (Maglischo, 1993). Por otro lado la reducción de la frecuencia de ciclo evitará que un elevado valor de esta, pueda disminuir una adecuada activación nerviosa (Keskinen y Komi, 1993). Ambos trabajos y afirmaciones nos revelan la importancia que puede tener la reducción de la frecuencia de ciclo para mantener un bajo costo energético durante los nados de larga distancia, y como no, también durante las largas sesiones de entrenamiento.

La reducción de la frecuencia de ciclo, mientras que se nada a una velocidad relacionada con el umbral anaeróbico (UA), representa una disminución de la frecuencia cardíaca (HR) (Camarero, Tella y Gea, 1995).

Desde esta perspectiva cabe preguntarse, ¿como influye el entrenamiento técnico en la reducción de la FC y en consecuencia de la HR? o ¿como influye el entrenamiento de resistencia sobre la FC y la HR?

El objetivo de este trabajo ha sido el relacionar la influencia del entrenamiento técnico o de resistencia sobre la FC y la HR

2. Material y métodos

Se han testado a 32 nadadores de ambos sexos de categoría infantil (14-15 años en chicos y 12-13 años en chicas) tanto la resistencia como la técnica, utilizando para ello el “Test Conconi”. Por un lado obteníamos la velocidad de nado relacionada con el UA (indicador de una determinada resistencia) y por otro la FC en función de las diferentes velocidades progresivas desarrolladas durante el test, así como de la FC que correspondía al UA (indicadores de una determinada técnica).

En el Cuadro I se describe el entrenamiento de carácter general (estilos) realizado por estos nadadores cuya duración era de aproximadamente 1 hora. En los Cuadros II y III se detalla el trabajo específico realizado por cada uno de los grupos cuya duración aproximada para ambos era también de una hora. La mitad del grupo (15 nadadores/as) realizó, durante un microciclo (5 sesiones), un entrenamiento cuyo objetivo era la mejora del UA (aumento de la velocidad de nado referida al punto de deflexión del test Conconi). La otra mitad del grupo (17 nadadores/as) efectuó un trabajo enfocado a la mejora de la técnica (reducción de la FC)

Ambos grupos fueron testados, al término del microciclo, para evaluar tanto la evolución de la técnica como de la resistencia (Conconi).

El test se realizó de forma progresiva sobre un parcial de 50 metros, siendo la velocidad inicial de 0,83 m/s como se indica en el Cuadro IV y registrándose las FC en base al tiempo realizado durante tres ciclos entre los 30 y 40 metros de cada parcial. La HR se registro al término de cada intensidad o parcial a través de los pulsómetros Polar 4000 y Bauman 6000

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Calentamiento 1000 metros Velocidad-Estilos 300 (en series de 25) 10x100 Estilos/10"	Calentamiento 800 m. Pns estilos Velocidad 200 (en series de 25) 5x200 Estilos/20"	Calentamiento 1000 metros Velocidad- Estilos 300 (en series de 25) 20x50/10"(5 de cada)	Calentamiento 800 m Pns estilos Velocidad 200 (en series de 25) 3x400 Estilos/30"	Calentamiento 1000 metros Velocidad- Estilos 300 (en series de 25) 1x400 Estilos/30" 2x200 " /20" 4x100 " /10"

Cuadro I. Entrenamiento Estilos (1 hora).

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
3x1000/2' Crol	8x400/30" 100 Ritmo 100 Fuerte	4x800/1' Progresivas cada 50	10x100/10" ritmo 10x100/10" 1"-2" más fuerte 10x100/10" 1"-2" más fuerte	1x500/30" 2x300/20" 3x100/10" 2x300/20" 1x500

Cuadro II. Entrenamiento Resistencia (1 hora).

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
A- Cada 10 batidos 4x25/1' 4x50/1' 4x100/1' B- 600 punto muerto (25 brazo derecho- 25 brazo izquierdo- 25 alternando) E- 20x50/40" (cada 4) Velocidad media	A- Cada 8 batidos 600 m. C- 20x25/30" F- 10x100/1' (cada 2) Velocidad media	A- 4x25/1'c/10 batidos 4x50/1'c/8 batidos 4x100/1'c/6 batidos D- 600 punto muerto (25 brazo derecho-25 brazo izquierdo) E- 15 x 75/45" (cada 3) Velocidad media	A- 800 50 cada 10 50 cada 3 B- 8x25/30" 4x50/30" 2x100/30" (25 brazo derecho- 50 brazo izquierdo- 100 alternando) F- 4x(10x25/10")3" Velocidad media	A- 20x50/30" cada 3 batidos C- 400 (25 brazo derecho-25 brazo izquierdo-25 alternando) G- 4x200 Velocidad media

* EJERCICIOS

A. Crol lateral cada n° batidos

B. Punto muerto con mayor n° de "s" en tracción

C. Punto muerto, recobro cámara lenta y tracción acelerada

D. Posición lateral realizar empuje

E. Nadar mismo tiempo y menor n° brazadas

F. Nadar mismo n° brazadas y menor tiempo

G. Nadar reduciendo tiempo y n° de brazadas

Cuadro III. Entrenamiento técnica* (1 hora).

Parcial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V m/s	0,83	0,86	0,89	0,93	0,96	1	1,04	1,09	1,14	1,19	1,25	1,32	1,39	1,47

Cuadro IV. Velocidades por parcial durante el desarrollo del Test Conconi.

Los datos fueron recogidos y analizados con el programa SPSS para Windows versión 6.01, obteniendo medias, desviaciones típicas, correlaciones y realizándose posteriormente un test t de contraste de medias entre los resultados parciales de cada test, para cada uno de los grupos y variables.

3. Resultados

En primer lugar el test t no ha revelado diferencias significativas entre las variables FC y HR ($p < 0,05$) entre el primer control o test y el segundo, para ambos grupos (resistencia y técnica).

En el Cuadro V y VI se reflejan los resultados obtenidos, en el test previo al entrenamiento realizado, por el grupo de resistencia en cuanto a valores de la FC y HR, en el que se expresan como han evolucionado las FC a lo largo de los parciales así como la relación entre un parcial y el siguiente.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7	8
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04	1.09
N	15	15	15	15	15	15	15	14
Medias FC	26.1	27.43	27.8	29.17	30.19	31.35	33.45	33.89
D.T.	5.54	4.98	4.43	4.77	4.78	4.48	4.86	4.18
Relación entre parciales	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
r	0.98	0.8	0.9	0.96	0.97	0.95	0.97	0.81

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	9	10	11	12	13
V m/s	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	11	11	6	4	2
Medias FC	34.51	36.78	39,05	39,92	44,87
D.T.	4.77	4.41	2,7	1,37	5,34
Relación entre parciales	9-10	10-11	11-12	12-13	
r	0.95	0.67*	- 0,55*	1	

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro V. Resultados FC 1er Test Grupo de resistencia.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7	8
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04	1.09
N	10	10	10	10	10	10	10	10
Medias HR	137.4	149	154.8	157.2	163.7	169.3	176.4	182.6
D.T.	14.86	15.36	13.97	16.05	16.18	16.81	18.42	16.49
Relación entre parciales	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
r	0.87	0.98	0.97	0.97	0.98	0.95	0.99	0.98

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	9	10	11	12	13
V m/s	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	8	8	4	4	1
Medias HR	182	187.12	189	194.5	199
D.T.	10.84	8.81	11.28	5.57	
Relación entre parciales	9-10	10-11	11-12	12-13	
r	0.98	0.87*	0.93*		

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro VI. Resultados HR 1^{er} Test Grupo de resistencia.

En el Cuadro VII y VIII se reflejan los resultados obtenidos, en el test previo al entrenamiento realizado, por el grupo de técnica en cuanto a valores de la FC y HR, en el que se expresan como han evolucionado las FC a lo largo de los parciales así como la relación entre un parcial y el siguiente.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7	8
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04	1.09
N	17	17	17	17	17	17	17	17
Medias HR	26.66	27.77	28.57	29.45	30.51	32.06	33.51	35.21
D.T.	4.44	4.93	4.88	4.9	4.75	4.83	5.24	5.29
Relación entre parciales	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
r	0.88	0.86	0.96	0.97	0.95	0.92	0.96	0.92

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	9	10	11	12	13
V m/s	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	17	15	10	8	5
Medias HR	37.37	38.22	38.14	41.66	43.64
D.T.	5.46	5.46	5.33	6.84	8.61
Relación entre parciales	9-10	10-11	11-12	12-13	
r	0.87	0.96	0.94	0.99	

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro VII. Resultados FC 1^{er} Test Grupo de técnica.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7	8
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04	1.09
N	14	14	14	14	14	14	14	14
Medias HR	134.2	143.29	147.86	151.86	157.4	163.36	169.57	175.07
D.T.	12.03	13.1	12.53	12.75	13.22	13.88	13.98	15.6
Relación entre parciales	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
r	0.88	0.99	0.99	0.96	0.97	0.97	0.99	0.98

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	9	10	11	12	13
V m/s	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	14	13	8	6	4
Medias HR	182	186.62	187.12	194.83	199
D.T.	13.55	11.08	11.04	11	10.42
Relación entre parciales	9-10	10-11	11-12	12-13	
r	0.97	0.98	0.96	0.98	

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro VIII. Resultados HR 1^{er} Test Grupo de técnica.

En el Cuadro IX y X se reflejan los resultados obtenidos, en el test posterior al entrenamiento realizado, por el grupo de resistencia en cuanto a valores de la FC y HR, en el que se expresan como han evolucionado las FC a lo largo de los parciales así como la relación entre un parcial y el siguiente. Se puede observar la mortandad de sujetos (4 sujetos válidos) en cuanto a la variable HR por mal funcionamiento de los pulsómetros.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7	8
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04	1.09
N	15	15	15	15	15	15	15	12
Medias HR	27.34	27.83	29.21	29.95	30.61	32.85	35.15	35.63
D.T.	4.29	3.18	3.17	3.66	3.48	3.92	3.55	2.99
Relación entre parciales	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
r	0.87	0.89	0.87	0.86	0.8	0.79	0.88	0.77

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - p > 0,05

Parciales	9	10	11	12	13
V m/s	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	11	9	7	5	2
Medias HR	37.91	39.1	41.28	43.56	49.75
D.T.	3.49	3.37	3	2.62	8.57
Relación entre parciales	9-10	10-11	11-12	12-13	
r	0.93	0.17*	0.75*	1	

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - p > 0,05

Cuadro IX. Resultados FC 2º Test Grupo de Resistencia.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04
N	4	4	4	4	4	4	4
Medias HR	136	144.25	151.25	154.5	162.2	165.5	175.5
D.T.	18.65	18.19	18.01	19.33	16.88	22.81	19.16
Relación entre parciales	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
r	0.83*	1	0.98	0.99	1	0.94	-0,64*

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - p > 0,05

Parciales	8	9	10	11	12	13
V m/s	1.09	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	3	3	2	2	2	1
Medias HR	164.33	181	186	193.5	200	205
D.T.	0.58	8.54	2.83	0.71	1.41	
Relación entre parciales	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	
r	0.1*	1	1	1		

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro X. Resultados HR 2º Test Grupo de resistencia.

En el Cuadro XI y XII se reflejan los resultados obtenidos, en el test posterior al entrenamiento realizado, por el grupo de técnica en cuanto a valores de la FC y HR, en el que se expresan como han evolucionado las FC a lo largo de los parciales así como la relación entre un parcial y el siguiente. Se puede observar la mortandad de sujetos (3 sujetos válidos) en cuanto a la variable HR por mal funcionamiento de los pulsómetros.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04
N	17	17	17	17	17	17	16
Medias HR	25.58	27.57	28.48	29.79	30.03	31.85	33.53
D.T.	5.64	5.14	5.8	5.56	5.22	5.29	6.58
Relación entre parciales	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
r	0.96	0.95	0.93	0.97	0.97	0.96	0.98

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	8	9	10	11	12	13	14
V m/s	1.09	1.14	1.19	1.25	1.32	1,39	1,47
N	15	15	13	10	8	3	1
Medias HR	34.08	36.49	37.69	39.43	39.56	42.59	58.39
D.T.	5.7	5.5	5.22	5.79	5.64	8.81	
Relación entre parciales	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	
r	0.97	0.92	0.88	0.98	1		

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro XI. Resultados FC 2º Test Grupo de técnica.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04
N	3	3	3	3	3	3	3
Medias HR	136	144	149.33	154.67	159.6	168.33	175
D.T.	2	4	2.52	2.89	0.58	2.08	2
Relación entre parciales	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
r	- 0,5*	0.6*	0.92*	0.5*	0.94*	0.72*	0.9*

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	8	9	10	11	12	13
V m/s	1.09	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	3	3	3	3	3	1
Medias HR	181	189	195	200.67	204.67	204
D.T.	6.08	3.61	4.36	4.16	3.51	
Relación entre parciales	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	
r	0.98*	0.99*	0.99*	0.98*		

N - nº de sujetos D.T. - Desviación típica r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro XII. Resultados HR 2º Test Grupo de técnica.

En el Cuadro XIII se refleja la velocidad de nado referida al punto de deflexión del primer test Conconi y su relación con la FC y HR en ese mismo control y durante el segundo control a la misma velocidad, siendo 7 los únicos sujetos que pudieron completar los dos controles sin interferencias en los pulsómetros.

	Velocidad UA	HR ₁	FC ₁	HR ₂	FC ₂
Grupo Resistencia					
A. Aldunate	1,14	179	40,09	189	39,47
R. Diaz	1,25	197	39,3	201	46,97
M. Robles	1,09	182	30,1	165	31,66
L. Moratalla	1,04	197	24,03	183	30,77
Grupo Técnica					
F. Verdoy	1,19	190	34,35	190	30,77
E. Paton	1,14	185	35,57	192	26,63
M. Guzman	1,09	187	28,48	184	27,06

Cuadro XIII. Relación de la Velocidad referida al UA con la FC y HR en los dos controles.

En último lugar los Cuadros XIV, XV, XVI y XVII nos reflejan las relaciones entre la FC y la HR del primer test y del segundo, tanto del grupo de resistencia como de técnica.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04
N	15	15	15	15	15	15	15
r	0.58	0.63	0.65	0.79	0.64	0.66	0.69

N - nº de sujetos r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	8	9	10	11	12	13
V m/s	1.09	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	11	10	9	4	3	
r	0.9	0.4*	0.28*	- 0,77*	- 0,53*	

N - nº de sujetos r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro XIV. Relación entre la FC entre el primer control y el segundo del grupo de resistencia.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04
N	4	4	4	4	4	4	4
r	0.9*	0.85*	0.87*	0.91*	0.84*	0.86*	0.84*

N - nº de sujetos r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	8	9	10	11	12	13
V m/s	1.09	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	3	3	2			
r	0.78*	0.59*	1			

N - nº de sujetos r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro XV. Relación entre la HR entre el primer control y el segundo del grupo de resistencia.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04
N	17	17	17	17	17	17	16
r	0.66	0.79	0.69	0.88	0.84	0.84	0.75

N - nº de sujetos r - Correlación * - $p > 0,05$

Parciales	8	9	10	11	12	13
V m/s	1.09	1.14	1.19	1.25	1.32	1.39
N	15	15	13	9	8	2
r	0.7	0.75	0.44*	0.57*	0.74	1

N - nº de sujetos r - Correlación * - $p > 0,05$

Cuadro XVI. Relación entre la FC entre el primer control y el segundo del grupo de técnica.

Parciales	1	2	3	4	5	6	7
V m/s	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04
N	3	3	3	3	3	3	3
r	0.65*	0*	-0.4*	0.94*	0.98*	-0.04*	-0.65*

N - nº de sujetos

r - Correlación

* - $p > 0,05$

Parciales	8	9	10	11	12	13
V m/s	1.09	1.14	1.19	1.25	1.32	
N	3	3	3	3	3	
r	0.25*	0.49*	0.54*	0.42*	0.57*	

N - nº de sujetos

r - Correlación

* - $p > 0,05$

Cuadro XVII. Relación entre la HR entre el primer control y el segundo del grupo de técnica.

4. Discusión

Tal como destacan la mayoría de autores que han estudiado los cambios de velocidad y su relación con la FC, la respuesta obtenida tanto del grupo de resistencia como del grupo de técnica, ha sido de aumento de la FC mientras la velocidad se incrementaba a lo largo de los parciales del test Conconi, sugiriendo que a velocidades submáximas (aeróbicas) la FC es directamente proporcional a la velocidad

A pesar de que el test t no muestra diferencias estadísticamente significativas entre los dos tests para cada uno de los grupos, tras el estudio correlacional, podemos apreciar diferentes tendencias estadísticamente significativas, que concuerdan en el caso del grupo cuyo objetivo era el desarrollo de la técnica o que difieren en el caso del grupo que trabajó fundamentalmente la resistencia, con los enunciados de Maglischo (1993) y de Camarero (1995), en los que se recomendaba la disminución de la FC a una velocidad dada para reducir el gasto energético. El grupo que trabajó durante el microciclo aspectos técnicos, logro reducir en casi todos los parciales la FC de forma significativa, observándose en aquellos sujetos que fueron testados por segunda vez, un mismo nivel de respuesta cardiaca (HR) y un descenso de la FC en la velocidad de deflexión obtenida tras el test Conconi. El grupo que trabajo aspectos de resistencia durante el mismo microciclo, obtuvo incrementos estadísticamente significativos de la FC entre la primera y la segunda toma, dando lugar en aquellos sujetos que fueron testados por segunda vez, un mismo nivel de respuesta cardiaca (HR) y un aumento de la FC en la velocidad de deflexión obtenida tras el test Conconi.

Posiblemente la gran mortandad de sujetos debida a las irregularidades de registro de los pulsómetros en el último control, no ha permitido encontrar

resultados relevantes de esta variable. De la misma forma el corto periodo en la aplicación de los programas de entrenamiento (1 microciclo) sugiere, tras los resultados obtenidos, un mayor periodo de aplicación de estos para seguir investigando en la línea propuesta.

En conclusión:

1. A velocidades submáximas (aeróbicas) el incremento de la velocidad supone un incremento de la FC.

2. El entrenamiento de resistencia no supone mejoras cardiacas (HR) en breves espacios de tiempo (microciclo de 5 días), y sin embargo se aprecian incrementos de la FC para velocidades submáximas que no suponen el mejor indicador de una mejoría técnica.

3. El entrenamiento de técnica, durante un microciclo de 5 días, incide sobre una mejora de la técnica (disminución de la FC) y sin embargo no suponen un empeoramiento de su respuesta cardíaca ante las mismas intensidades a velocidades submáximas.

5. Bibliografía

- Camarero, S.; Tella, V.; Gea, M. (sin publicar, 1995): Mejora del umbral anaeróbico a través de la Frecuencia de ciclo. Instituto Valenciano de Educación Física.
- Craig, A.B.; Pendergast, D.R. (1979): Relationship of stroke rate, distance per stroke and velocity in competition swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 11, 28-283.
- East, D.J. (1970): Swimming: and analysis of stroke frequency, stroke length and performance. *NZJ Health Phys. Educ. Recreation* 3. pp. 16-25.
- Keskinen, K.L.; Komi, P.V. (1993): Stroking characteristics of front crawl swimming during exercise. *Journal of applied Biomechanics (Champaign, III)* Aug, 219-226.
- Letzelter, H.; Freitag, W. (1983): Stroke length and stroke frequency variations in men's and women's 100-m freestyle swimming. In A. Hollander, P.A. Huijting, G. de Groot (Eds), *International Series on Sport Sciences: Vol. 14. Biomechanics and Medicine in Swimming* (pp. 315-322). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Maglischo, E.W. (1993): *Swimming Even Faster*. Mayfield Publishing Company. California.
- Moreno, J.A.; Camarero, S. y Tella, V. (1995): Evaluación de los estilos alternativos en grupos de edad. *Actas XVIII Congreso Técnico-Científico da APTN y III Congresso Ibérico de Técnicos de Nataçao. Pavao de Varzim (Portugal)*.
- Pai, Y.; Hay, J.G.; Wilson, B.D.; Thayer, A.L. (1984): Stroking techniques of elite swimmers. (Abstrac). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16(2), 159.

¹ Han colaborado en la recogida de datos así como en la aplicación de los diferentes sistemas de entrenamientos: Jose M^a Bernat, Monolo Gallardo, Manolo Gea y Salvador Gonzalez