

BAREMOS TÉCNICOS EN LAS PRUEBAS DE 100 Y 200 M MARIPOSA

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

RESUMEN

El presente estudio tiene como objeto el establecer unos baremos técnicos 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. De los parámetros técnicos se obtienen la longitud de brazada, la velocidad media y el índice de nado. 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 técnicos sobre las edades en las que se basa el estudio. De las conclusiones más importantes, resaltamos que las diferencias técnicas entre las dos pruebas estriba en la disminución de la FC y mantenimiento de la LB para la distancia de 200 m.

PALABRAS CLAVE

- Parámetros antropométricos, frecuencia de ciclo, longitud de brazada, índice de nado y velocidad de nado.

1. INTRODUCCIÓN

Las variables técnicas han sido definidas en piscina de 50 m en estudios previos (Arellano, Brown, Cappaert y Nelson, 1994; Craig y Pendergast, 1979; Craig, Skehan, Pawelczyk y Boomer, 1985; Chollet, 1990; East, 1970; Hay, Guimaraes y Grimston, 1983; Kennedy, Brown, Chengalur y Nelson, 1990; Pay, Hay y Wilson, 1984; Toussaint y Beek, 1992 y Wakayoshi, Nomura, Takahashi, Mutoh y Miyashita, 1989) y en piscina de 25 m (Arellano, De Aymerich, Sanchez y Ribera, 1993; Tella y al. 1994). En 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 y un descenso relativo de la longitud de brazada. Costill, Maghischo y Richardson en 1992 demuestra que la longitud de brazada es el mejor indicador del rendimiento en las pruebas de media distancia (200 y 400 m libres).

Costill, Kovaleski, Porter, Kirwan, Fielding y King en 1985 presentan el concepto de índice de nado, que es el producto de la velocidad y la longitud de brazada y Keskinen, Tilli y Komi en 1989 demuestran una alta correlación entre el índice de nado con la máxima velocidad y con la longitud de brazada. Además, Toussaint y Beek en 1992 sugieren que la longitud de brazada es un indicador de la eficacia propulsiva y puede usarse para evaluar el progreso individual en la habilidad técnica. McArdle y Reilly en 1992 establecen que la frecuencia de ciclo en el estilo libre disminuye a lo largo de los parcia-

les de una prueba. Por otro lado (Letzelter y Freitag, 1983) indican que en la pruebas de 100 m existe un aumento de la frecuencia en los último parciales.

En el presente estudio se elaboran unos baremos técnicos, de manera que puedan servir a los entrenadores para valorar y estimar a sus nadadores efectuando mediciones a borde de piscina sin la utilización de sofisticados aparatos. También se relacionan los perfiles obtenidos con la velocidad de nado.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los sujetos testados han sido 748 de los cuales 374 son nadadores con edades comprendidas entre los 14, 15, 16 y 17 años y 374 son nadadoras con edades comprendidas entre los 12, 13, 14 y 15 años 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, registrando los siguientes parámetros técnicos: frecuencia de ciclo (FC) en hertzios, tiempos totales y parciales en 100 m.

A partir de los anteriores datos, calculamos las siguientes medidas: frecuencia de ciclo en hertzios (FC), longitud de brazada en metros (LB), velocidad media en $m.s^{-1}$ (VEL) e índice de nado (IN) en $m.s^{-1}/hz$ ($V^2.FC^{-1}$). Se utilizó un cronometro electrónico Omega Swin-O-Matic OSM 6, y cronometros 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.

3. RESULTADOS

El análisis de los resultados queda distribuido en los siguientes dos bloques: *perfil técnico y evolución del perfil técnico por parciales*.

Perfil técnico

Las medias y las desviaciones típicas en las pruebas de 100 y 200 m mariposa de la VEL, la LB, la FC y el IN se reflejan en las tablas 1, 2, 3 y 4.

Tabla 1. Media y desviación típica, por edades, de los parámetros técnicos de las nadadoras de 100 m mariposa.

P.T.	TODAS		15 AÑOS		14 AÑOS		13 AÑOS		12 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	52,90	4,23	54,69	4,89	53,22	2,57	51,92	4,45	52,50	4,25
VEL	1,38	0,10	1,47	0,10	1,44	0,12	1,37	0,06	1,30	0,03
LB	1,57	0,16	1,62	0,18	1,62	0,13	1,60	0,17	1,50	0,13
IN	2,18	0,35	2,40	0,40	2,34	0,39	2,19	0,31	1,96	0,18

Tabla 2. Media y desviación típica, por edades, de los parámetros técnicos de los nadadores de 100 m mariposa.

P.T.	TODOS		17 AÑOS		16 AÑOS		15 AÑOS		14 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	53,23	3,53	54,62	2,60	52,28	2,72	53,88	3,83	52,42	4,52
VEL	1,58	0,13	1,68	0,06	1,65	0,06	1,57	0,05	1,40	0,15
LB	1,78	0,15	1,85	0,09	1,90	0,09	1,75	0,13	1,61	0,13
IN	2,83	0,43	3,12	0,21	3,13	0,21	2,75	0,24	2,26	0,39

Tabla 3. Media y desviación típica, por edades, de los parámetros técnicos de las nadadoras de 200 m mariposa.

P.T.	TODAS		15 AÑOS		14 AÑOS		13 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	51,41	4,63	53,10	5,45	50,32	3,22	50,90	4,77
VEL	1,27	0,07	1,32	0,05	1,27	0,05	1,21	0,05
LB	1,49	0,16	1,50	0,18	1,53	0,11	1,45	0,17
IN	1,89	0,26	1,98	0,24	1,95	0,22	1,76	0,26

Tabla 4. Media y desviación típica, por edades, de los parámetros técnicos de los nadadores de 200 m mariposa.

P.T.	TODAS		17 AÑOS		16 AÑOS		15 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	49,83	3,53	47,73	4,01	50,01	2,68	51,57	3,08
VEL	1,46	0,07	1,51	0,04	1,48	0,05	1,39	0,05
LB	1,77	0,17	1,90	0,17	1,79	0,11	1,62	0,11
IN	2,59	0,33	2,87	0,25	2,65	0,22	2,26	0,20

En las tablas 5, 6, 7 y 8 se establecen las puntuaciones t de la VEL, la LB, la FC y el IN para todos y para cada una de las edades en la prueba de 100 y 200 m mariposa.

A partir de los baremos establecidos se delimitan unos perfiles técnicos para cada una de las edades y de las pruebas (tablas 9 y 10), según tres niveles diferenciados de rendimiento: *perfil de todos los nadadores-as, perfil de los seis mejores y perfil de la mejor marca.*

Tabla 9. Puntuación de las 6 mejores y la mejor, por edades, de los parámetros técnicos de las nadadoras de 100 y 200 m mariposa.

AÑOS	P. T.	100 M		200 M	
		6M	M	6M	M
15	FC	5	6	5	6
	VEL	6	6	7	9
	LB	5	4	4	5
	IN	5	5	5	6
14	FC	5	8	4	1
	VEL	5	5	7	8
	LB	4	3	6	10
	IN	4	4	6	10
13	FC	4	1	4	2
	VEL	5	6	7	9
	LB	5	8	6	9
	IN	5	8	6	9
12	FC	5	3	-	-
	VEL	8	10	-	-
	LB	5	7	-	-
	IN	5	8	-	-

Tabla 10. Puntuación de los 6 mejores y mejor, por edades, de los parámetros técnicos de los nadadores de 100 y 200 m mariposa.

AÑOS	P. T.	100 M		200 M	
		6M	M	6M	M
17	FC	5	8	6	6
	VEL	5	7	7	9
	LB	5	4	4	5
	IN	5	4	5	6
16	FC	5	9	5	5
	VEL	6	8	7	8
	LB	5	2	5	5
	IN	6	5	6	6
15	FC	5	5	5	5
	VEL	7	8	7	8
	LB	5	6	5	6
	IN	6	7	6	7
14	FC	5	4	-	-
	VEL	7	7	-	-
	LB	7	8	-	-
	IN	7	5	-	-

De todos los datos se establecen las relaciones entre la FC, LB e IN con la VEL (indicadores del rendimiento) para resaltar la importancia de las mismas en los perfiles técnicos estudiados. De la misma forma, se define la relación entre la FC y la LB, FC e IN y LB e IN.

En la prueba de 100 m mariposa femenino, cuando se compara al grupo de todas las edades la correlación es alta ($p < 0,01$) entre la LB y el IN con la VEL y alta correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y el IN y una alta ($p < 0,01$) correlación entre la LB y el IN. Por edades, a los 15 años, se detecta una alta correlación ($p < 0,05$) entre la LB y la VEL y entre el IN y la VEL ($p < 0,01$), también una alta correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC y la LB, una débil correlación negativa entre la FC y el IN ($p < 0,10$) y una alta correlación ($p < 0,01$) entre la LB y el IN. En la edad de 14 años se obtiene una alta correlación ($p < 0,01$) entre la LB y el IN con la VEL y una alta correlación ($p < 0,01$) entre la LB y el IN. En la edad de 13 años, la correlación entre la LB y la VEL es alta ($p < 0,02$) y también entre el IN y la VEL ($p < 0,01$), encontrando una alta correlación negativa ($p < 0,01$) de la FC con la LB y el IN y una alta correlación ($p < 0,01$) entre la LB y el IN. En la edad de 12 años existe una débil correlación ($p < 0,10$) entre el IN y la VEL, una alta correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y el IN y una alta correlación ($p < 0,01$) entre la LB y el IN.

En la prueba de 100 m mariposa masculino en el grupo de todas las edades se observa una alta correlación ($p < 0,01$) de todos los parámetros con la VEL, una alta correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC y la LB y una alta correlación lineal (0,93) entre la LB y el IN. Por edades, a los 17 años, la correlación entre el IN y la VEL es alta ($p < 0,01$), una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC y la LB y una correlación entre la LB y el IN de $p < 0,01$. En la edad de 16 años se encuentra una correlación entre la FC y la VEL de $p < 0,05$ y entre el IN y la VEL de $p < 0,01$, existiendo también correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC y LB y una correlación entre la LB y el IN de $p < 0,01$. En la edad de 15 años se encuentra una correlación de $p < 0,05$ entre el IN y la VEL, correlaciones negativas ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y con la IN y una correlación entre la LB y el IN de $p < 0,01$. En la edad de 14 años existe una correlación entre la FC y la LB con la VEL de $p < 0,02$ y del IN con la VEL de $p < 0,01$. También se observa una correlación entre el LB y el IN de $p < 0,01$.

En la prueba de 200 m mariposa femenino en el grupo de todas las edades las correlaciones son significativas entre la LB y la VEL ($p < 0,02$) de la misma forma que entre el IN y la VEL es de $p < 0,01$. Por edades, a los 15 años, las correlaciones no son significativas. A los 14 años entre la LB y el IN con la VEL la correlación es de $p < 0,01$. A los 13 años la correlación entre la LB y la VEL es de $p < 0,02$ y entre el IN y la VEL de $p < 0,01$. Se observan altas correlaciones negativas ($p < 0,01$) para todo el grupo y para cada una de las edades entre la FC con la LB y con la IN y una correlación entre la LB con la IN de $p < 0,01$.

En la prueba de 200 m mariposa masculino en el grupo de todas las edades se observan correlaciones significativas entre la LB y la IN con la VEL de $p < 0,01$. Por edades, a los 17 años, la correlación entre la FC y la VEL es de $p < 0,05$. A los 16 años la correlación entre la LB y la VEL es de $p < 0,05$ y entre el IN y la VEL es de $p < 0,01$. En la edad de 15 años aparece una débil correlación ($p < 0,10$) entre la LB y la VEL y una correlación significativa entre el IN y la VEL de $p < 0,01$. Se observan altas correlaciones negativas ($p < 0,01$) para todo el grupo y para cada una de las edades entre la FC con la LB y con la IN y una correlación entre la LB con la IN de $p < 0,01$.

Evolución del perfil técnico por parciales

En la tabla 11 se refleja la media de la VEL, FC, LB e IN de cada uno de los parciales de 50 m en la prueba de 100 m mariposa femenino, de todas las participantes, de las 6 mejores y de la mejor marca de cada una de las edades. En el cuadro 1 se incluyen las relaciones no significativas ($p>0,05$), entre los parciales de todas y las 6 mejores nadadoras, de la VEL, FC y LB.

Tabla 11. Media por parcial, de los parámetros técnicos de todas las nadadoras, las 6 mejores y mejor en la prueba de 100 m mariposa femenino.

Años	P.T.	TODAS		6 MEJORES		M. MARCA	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
15	VEL	1,54	1,36	1,56	1,38	1,63	1,46
	FC	0,93	0,90	0,94	0,92	1,00	0,92
	LB	1,66	1,52	1,66	1,50	1,63	1,58
	IN	2,55	2,06	2,58	2,08	2,66	2,31
14	VEL	1,51	1,31	1,54	1,34	1,60	1,35
	FC	0,89	0,88	0,88	0,91	0,97	0,94
	LB	1,69	1,49	1,76	1,48	1,65	1,44
	IN	2,55	1,95	2,72	1,99	2,65	1,94
13	VEL	1,41	1,33	1,45	1,34	1,47	1,38
	FC	0,88	0,85	0,86	0,81	0,76	0,75
	LB	1,60	1,56	1,68	1,65	1,94	1,84
	IN	2,26	2,07	2,43	2,22	2,84	2,53
12	VEL	1,38	1,24	1,40	1,30	1,44	1,34
	FC	0,90	0,85	0,92	0,87	0,84	0,84
	LB	1,53	1,45	1,52	1,49	1,72	1,59
	IN	2,11	1,80	2,13	1,93	2,48	2,13

Cuadro 1. Parciales sin relación significativa ($p>0,05$) en la prueba de 100 m mariposa femenino.

P.T.	AÑOS							
	15		14		13		12	
	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores
VEL				1-2		1-2	1-2	1-2
FC			1-2	1-2		1-2		1-2
LB			1-2	1-2		1-2		1-2

En la tabla 12 se refleja la media de la VEL, FC, LB e IN de cada uno de los parciales de 50 m en la prueba de 100 m mariposa masculino, de todos los participantes, de los 6 mejores y de la mejor marca de cada una de las edades. En el cuadro 2 se incluyen las relaciones no significativas ($p>0,05$), entre los parciales de todos y los 6 mejores nadadores, de la VEL, FC y la LB.

Tabla 12. Media por parcial, de los parámetros técnicos de todos los nadadores, los 6 mejores y mejor en la prueba de 100 m mariposa masculinos.

Años	P.T.	TODOS		6 MEJORES		M. MARCA	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
17	VEL	1,79	1,59	1,81	1,61	1,90	1,63
	FC	0,91	0,91	0,91	0,92	0,99	0,99
	LB	1,97	1,74	2,00	1,75	1,91	1,65
	IN	3,52	2,76	3,62	2,81	3,63	2,70
16	VEL	1,74	1,55	1,79	1,62	1,82	1,67
	FC	0,87	0,87	0,87	0,89	0,92	1,01
	LB	2,00	1,78	2,05	1,82	1,97	1,66
	IN	3,47	2,76	3,66	2,95	3,58	2,79
15	VEL	1,66	1,48	1,69	1,55	1,78	1,56
	FC	0,90	0,90	0,91	0,93	0,92	0,90
	LB	1,85	1,65	1,86	1,67	1,94	1,73
	IN	3,08	2,44	3,14	2,58	3,46	2,69
14	VEL	1,60	1,45	1,64	1,49	1,65	1,55
	FC	0,87	0,87	0,91	0,89	0,92	0,83
	LB	1,83	1,66	1,81	1,67	1,79	1,88
	IN	2,92	2,41	2,98	2,48	2,95	2,91

Cuadro 2. Parciales sin relación significativa ($p>0,05$) en la prueba de 100 m mariposa masculino.

P.T.	AÑOS							
	17		16		15		14	
	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores
VEL		1-2		1-2		1-2		1-2
FC				1-2			1-2	
LB				1-2			1-2	1-2

En las tablas 13 se refleja las medias de la VEL, FC, LB e IN de cada uno de los parciales de 50 m en la prueba de 200 m mariposa de todas las participantes, de las 6 mejores y de la mejor marca en las edades de 13, 14 y 15 años. En el cuadro 3 se incluyen las relaciones no significativas ($p>0,05$), entre los parciales de todas y las 6 mejores nadadoras, de la VEL, FC y la LB.

Tabla 13. Media por parcial, de los parámetros técnicos de todas las nadadoras, las 6 mejores y mejor en la prueba de 200 m mariposa femenino.

Años	P.T.	TODOS				6 MEJORES				M. MARCA			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
15	VEL	1,51	1,35	1,29	1,27	1,57	1,44	1,39	1,38	1,56	1,41	1,39	1,35
	FC	0,91	0,89	0,87	0,87	0,92	0,92	0,92	0,91	0,92	0,99	0,95	0,91
	LB	1,66	1,52	1,48	1,46	1,71	1,56	1,52	1,53	1,69	1,43	1,45	1,48
	IN	2,51	2,04	1,91	1,86	2,68	2,23	2,11	2,12	2,63	2,02	2,01	2,00
14	VEL	1,44	1,26	1,21	1,20	1,48	1,34	1,27	1,27	1,45	1,37	1,33	1,32
	FC	0,88	0,82	0,82	0,83	0,89	0,80	0,82	0,84	0,75	0,75	0,76	0,72
	LB	1,64	1,54	1,47	1,44	1,67	1,68	1,55	1,50	1,93	1,82	1,75	1,84
	IN	2,36	1,94	1,79	1,73	2,48	2,25	1,97	1,91	2,81	2,49	2,32	2,43
13	VEL	1,35	1,20	1,15	1,17	1,41	1,25	1,21	1,23	1,44	1,31	1,26	1,27
	FC	0,91	0,84	0,82	0,83	0,90	0,81	0,81	0,81	0,80	0,72	0,72	0,69
	LB	1,49	1,43	1,41	1,41	1,57	1,54	1,50	1,51	1,81	1,83	1,76	1,83
	IN	2,02	1,71	1,62	1,64	2,21	1,93	1,82	1,86	2,60	2,41	2,22	2,32

Cuadro 3. Parciales sin relación significativa ($p>0,05$) en la prueba de 100 m mariposa femenino.

P.T.	AÑOS					
	15		14		13	
	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores
VEL				1-2 2-3 3-4		1-2 2-3 3-4
FC		1-2 3-4		1-2 2-3		
LB		1-2 2-3 3-4		1-2 2-3		1-2 2-3

En la tablas 14 se refleja la medias de la VEL, FC, LB e IN de cada uno de los parciales de 50 m en la prueba de 200 m mariposa masculino, de todos los participantes, de los 6 mejores y de la mejor marca en las edades de 15, 16 y 17 años. Y en el cuadro 4 se incluyen las relaciones no significativas ($p>0,05$), entre los parciales de todos y los 6 mejores nadadores, de la VEL, FC y la LB. Con todas ellas se puede observar la evolución de los parámetros de la VEL, la FC, la LB y el IN en las pruebas de 100 y 200 m mariposa.

Tabla 14. Media por parcial, de los parámetros técnicos de todos los nadadores, los 6 mejores y mejor en la prueba de 200 m mariposa masculino.

Años	P.T.	TODOS				6 MEJORES				M. MARCA			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
17	VEL	1,68	1,50	1,46	1,41	1,71	1,54	1,51	1,46	1,78	1,56	1,58	1,52
	FC	0,75	0,79	0,81	0,83	0,85	0,83	0,83	0,83	0,86	0,80	0,84	0,84
	LB	2,23	1,88	1,80	1,71	2,03	1,86	1,81	1,75	2,07	1,94	1,89	1,81
	IN	3,74	2,82	2,63	2,41	3,47	2,87	2,72	2,56	3,69	3,03	2,99	2,76
16	VEL	1,65	1,47	1,43	1,40	1,70	1,52	1,49	1,47	1,76	1,57	1,54	1,47
	FC	0,84	0,82	0,83	0,84	0,84	0,84	0,82	0,85	0,87	0,88	0,88	0,86
	LB	1,96	1,79	1,72	1,67	2,03	1,82	1,81	1,73	2,02	1,78	1,74	1,71
	IN	3,24	2,63	2,47	2,33	3,45	2,77	2,70	2,54	3,55	2,79	2,69	2,51
15	VEL	1,55	1,39	1,33	1,31	1,57	1,44	1,39	1,37	1,61	1,48	1,40	1,44
	FC	0,88	0,86	0,84	0,85	0,90	0,87	0,87	0,89	0,91	0,84	0,88	0,85
	LB	1,76	1,62	1,57	1,53	1,75	1,66	1,60	1,55	1,77	1,77	1,59	1,70
	IN	2,73	2,25	2,09	2,00	2,74	2,38	2,22	2,12	2,86	2,62	2,23	2,45

Cuadro 4. Parciales sin relación significativa ($p > 0,05$) en la prueba de 100 m mariposa masculino.

P.T.	AÑOS					
	17		16		15	
	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores	Todos	6 mejores
VEL		1-2		1-2		1-2
		2-3		2-3		2-3
		3-4		3-4		3-4
FC	3-4	3-4		1-2		3-4
				2-3		
				3-4		
LB	3-4	1-2		2-3		1-2
		3-4		3-4		3-4

4. DISCUSIÓN

En la prueba de 100 m mariposa femenino, de la misma forma que Keskinen, Tilli y Komi (1989) se observa una alta correlación del IN con la LB y la velocidad de nado, por otro lado la FC no tiene ninguna relación con el aumento de la velocidad de nado, por lo que la FC, en esta prueba, no es un indicador del rendimiento, discrepando de los criterios de Craig y Pendergast (1979), East (1970) y Letzelter y Freitag (1983), que indican que el incremento de la velocidad de nado está producida por un incremento de la FC. Al estudiar la LB se observa que ésta sí que tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza a todas las nadadoras y a cada uno de los grupos de edad, lo que nos indica que este parámetro técnico, para esta prueba, es un buen indicador del rendimiento como nos muestran Toussaint y Beek (1992). Se encuentran FC mayores en las edades de 12 y 15 años y similares en las edades de 13 y 14 años, siendo la LB, de forma progresiva a través de las edades, siempre inferior al comparar a estas nadadoras con las nadadoras de élite al comprobarlo con Arellano, (1993). También se observa, de forma general en esta prueba, que a LB altas corresponden FC bajas, no siendo tan clara esta tendencia entre el IN y la FC, ya que, en las edades de 13 y 14 años, la correlación no es significativa. Al analizar la evolución técnica por parciales

se advierte que hay un descenso de la FC como indican McArdle y Reilly (1992), excepto en los parciales no significativos. Esta disminución de la FC, para estas edades, discrepa con el aumento relativo en el último parcial que nos indican Letzelter y Freitag (1983) para las pruebas de 100 m. El descenso de la FC es igual para las mejores que para las peores nadadoras. Al trabajar la LB con valores relativos no se pueden establecer diferencias objetivas entre el primero y el segundo parcial. Aún así la dinámica de la LB es similar entre todas las edades, excepto en los parciales no significativos.

En la prueba de 100 m mariposa masculino, al igual que Keskinen, Tilli y Komi (1989) se observa una alta correlación del IN con la LB y la velocidad de nado en todas las edades. La FC registra una alta correlación con el aumento de la velocidad de nado en las edades de 14 y 16 años y cuando se analiza al grupo de todas las edades, respetando los criterios de Craig y Pentergast (1979), East (1970) y Letzelter y Freitag (1983) que indican que el incremento de la velocidad de nado está producida por un incremento de la FC. La LB sólo tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza a todos los nadadores y a la edad de 14 años, esto nos indica que este parámetro técnico aumenta a lo largo de los años junto con la velocidad de nado como nos muestran Toussaint y Beek (1992), pero no ocurre una relación de la LB con la velocidad de nado cuando comparamos entre sí a los mejores y peores nadadores en las edades de 15, 16 y 17 años. Se encuentran FC similares y LB inferiores, de manera progresiva a través de las edades, cuando comparamos a estos nadadores con los nadadores de élite al comprobarlo en Arellano, (1993). Se observa, de forma general en esta prueba, que a LB altas corresponden FC bajas, no encontrándose ninguna correlación significativa en esta distancia estilo y sexo entre el IN y la FC. En la evolución técnica por parciales se advierte que ocurre un mantenimiento de la FC en contra del descenso que nos indican McArdle y Reilly (1992) y del aumento de la misma que Letzelter y Freitag (1983) obtienen para las pruebas de 100 m, excepto en los parciales no significativos. Este mantenimiento de la FC se observa de la misma manera entre los mejores y los peores nadadores. Por otro lado, la dinámica de la LB es similar entre todas las edades y entre los peores y los mejores nadadores, excepto en los parciales no significativos.

En la prueba de 200 m mariposa femenino, el IN tiene una alta correlación con la LB y con la velocidad de nado, pero no así en la edad de 15 años, en la cual el IN no se relaciona con el aumento de velocidad. La LB tiene una relación significativa con la velocidad de nado salvo en la edad de 15 años, indicando que este parámetro técnico aumenta a lo largo de los años junto con el aumento de la velocidad de nado, como nos muestran Toussaint y Beek (1992). Las nadadoras testadas registran FC más altas que las nadadoras de élite y LB inferiores, de la misma forma que en los 100 m mariposa femenino, como identifica Arellano, (1993). En contra de lo que ocurre en la prueba de 100 m mariposa, se cumple que la relación de LB o IN altos corresponden FC bajas. La mayor o menor FC en esta prueba no es representativa en cuanto al rendimiento de las nadadoras. Al analizar la evolución técnica por parciales se observa una estabilización de la FC a partir del segundo parcial, registrándose FC altas más acentuadas en el primer parcial de las edades más jóvenes, excepto en los parciales no significativos. Por otro lado, la dinámica de la LB es similar entre todas las edades, excepto en los parciales no significativos .

En la prueba de 200 m mariposa masculino, el IN tiene una alta correlación con la LB y la velocidad de nado, pero no así en la edad de 15 años en la cual el IN no se relaciona con el aumento de la velocidad debido posiblemente a la correlación que se encuentra entre la FC y la velocidad en esta edad. En las demás edades la FC no tiene ninguna relación con la velocidad de nado, discrepando de los mismos criterios que en la prueba de 100 m mariposa masculino. La LB sí que tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se estudia a todos los nadadores y a cada uno de los grupos de edad salvo en la edad de 17 años, lo que nos indica que este parámetro técnico suele aumentar a lo largo de los años y además es representativo del rendimiento del nadador coincidiendo con Toussaint y Beek (1992). Los nadadores de 16 y 17 años realizan FC similares a los nadadores de élite y los de 15 años FC superiores, siendo la LB inferiores y de manera progresiva a lo largo de todas las edades como nos muestra Arellano, (1993). Se cumple también la relación de que a LB o IN altos corresponden FC bajas. Al examinar la evolución técnica por parciales se encuentra un ligero aumento de la FC en el último parcial, excepto en los parciales no significativos. Se observa, por otro lado, una disminución de la LB a lo largo de los parciales similar entre todas las edades, excepto en los parciales no significativos.

En conclusión:

1. Los baremos técnicos servirán para medir y comparar a los nadadores de grupo de edad con los categoría nacional.
2. Las FC es similar o superior y la LB es inferior en estas edades en comparación a las de los nadadores-as de élite.
3. En la prueba de 100 m mariposa masculino la LB y el IN son los indicadores técnicos óptimos para predecir el rendimiento. En los 100 m mariposa femenino el IN sí que mantiene esta tendencia, mientras que la LB no siempre es indicadora del rendimiento, siendo la FC para las edades de 14 y 16 años el parámetro técnico que refleja un óptimo rendimiento.
4. En los 200 m mariposa femenino el IN y la LB no siempre reflejan un alto nivel de rendimiento como se observa en la edad de 15 años. Para los 200 m mariposa masculino la LB es el indicador que predice el rendimiento mientras que el IN no siempre será predictor del rendimiento, y en esos casos (15 años) es el indicador técnico más adecuado.
5. Las diferencias técnicas entre las pruebas de 100 y 200 m mariposa en ambos sexos es que se disminuyen la FC y mantienen la LB para la distancia de 200 m.
6. A lo largo de los parciales en la prueba de los 100 m mariposa se aprecia un descenso de la FC en las pruebas femeninas en contraste con el mantenimiento de las pruebas masculinas.
7. Para los 200 m mariposa femenino se aprecia un descenso de la FC a partir del segundo parcial y un mantenimiento en el resto de parciales, mientras que en la

prueba masculina se mantienen los registros de FC aumentando estos en el último parcial.

8. En relación a la LB por parciales se observa un mantenimiento de la misma para las mujeres y una disminución para los hombres en las pruebas de 200 m.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, R.; Brown, B.; Cappaert, J. y Nelson, R. C. (1994). Analysis of 50-, 100-, and 200-m freestyle swimmers at the 1992 olympic games. *Journal of applied biomechanics*, 189-199.
- Arellano, R.; De Aymerich, J.; Sanchez, J. A. y Ribera, J. (1993). *Analisis de la actividad competitiva en natación*. FINA Short Course (25 m). World Championships. Mallorca: FEN.
- Costill, D. L.; Kovalski, J.; Porter, D.; Fielding, N. y King, D. (1985). Energy expenditure during front crawl swimming: predicting success in middle distance events. *International journal sports medicine*, 6, 266-270.
- Costill, D. L.; Maghischo, E. W. y Richardson, A. B. (1992). *Swimming*. Oxford: Blackwell scientific publications.
- Craig, A. B. y Pendergast, D. R. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine and science in sports*, 11, 3, 278-283.
- Craig, A. B.; Skehan, P. L.; Pawelczyk, J. A. y Boomer, W. L. (1985). Velocity, stroke rate, and distance per stroke during elite swimming competition. *Medicine science sports exercise*, 17, 625-634.
- Chollet, D. (1990). *Approche scientifique de la natation sportive*. París: Vigot.
- East, D.J. (1970). Swimming: and analysis of stroke frequency, stroke length and performance. *N Z J Health Phys. Educ. Recreation* 3, 16-25.
- Hay, J. G.; Guimaraes, A. C. S. y Grimston, S. K. (1983). A quantitative look at swimming biomechanics. En J. G. Hay (Eds.), *starting, stroking and turning (A compilation of research on the biomechanics of swimming, the university of iowa, 1983-86)*, 76-82. Iowa: Biomechanics laboratory, departament of exercise science.
- Keskinen, K. L.; Tilli, L. J. y Komi, P. V. (1989). Maximum velocity swimming: Interrelationships of stroking characteristics, force production and anthropometric variables. *Scand J Sports Sci*, 11, 87-92.
- 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.
- McArdle, D. y Reilly, T. (1992). Consequences of altering stroke parameters in front crawl swimming and its simulations. En Maclaren, D., Reilly, T., Lees, A. (Eds.) *Biomechanics and medicine in swimming, swimming science*, 6, E and FN SPON, London 1992, 125-131.
- 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.
- Toussaint, H. M. y Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports medicine*, 13, 8-24.

Wakayoshi, K.; Nomura, T.; Takahashi, G.; Mutoh, Y. y Miyashita, E. (1989). Analysis of swimming races in the 1989 pan pacific swimming championships and 1988 japanese olimpic trials. En Maclaren, D., Reilly, T., Lees, A. (Eds.) *Biomechanics and medicine in swimming, swimming sciencie*, 6, E and FN SPON, London 1992, 135-141.

Tabla 5. Baremo técnico de la prueba de 100 m mariposa femenino (12, 13, 14, 15 años y todas).

AÑOS	P.T.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODAS (n=71)	FC	42,33	44,44	46,56	48,67	50,79	52,90	55,02	57,13	59,25	61,36	63,48
	VEL	1,13	1,18	1,23	1,28	1,33	1,38	1,43	1,48	1,53	1,58	1,63
	LB	1,17	1,25	1,33	1,41	1,49	1,57	1,65	1,73	1,81	1,89	1,97
	IN	1,31	1,48	1,66	1,83	2,01	2,18	2,36	2,53	2,71	2,88	3,06
15 (n=14)	FC	42,47	44,91	47,36	49,80	52,25	54,69	57,14	59,58	62,03	64,47	66,92
	VEL	1,22	1,27	1,32	1,37	1,42	1,47	1,52	1,57	1,62	1,67	1,72
	LB	1,17	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,71	1,80	1,89	1,98	2,07
	IN	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40
14 (n=13)	FC	46,80	48,08	49,37	50,65	51,94	53,22	54,51	55,79	57,08	58,36	59,65
	VEL	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74
	LB	1,30	1,36	1,43	1,49	1,56	1,62	1,69	1,75	1,82	1,88	1,95
	IN	1,37	1,56	1,76	1,95	2,15	2,34	2,54	2,73	2,93	3,12	3,32
13 (n=20)	FC	40,80	43,02	45,25	47,47	49,70	51,92	54,15	56,37	58,60	60,82	63,05
	VEL	1,22	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,43	1,46	1,49	1,52
	LB	1,18	1,26	1,35	1,43	1,52	1,60	1,69	1,77	1,86	1,94	2,03
	IN	1,42	1,57	1,73	1,88	2,04	2,19	2,35	2,50	2,66	2,81	2,97
12 (n=24)	FC	41,88	44,00	46,13	48,25	50,38	52,50	54,63	56,75	58,88	61,00	63,13
	VEL	1,23	1,24	1,26	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,35	1,36	1,38
	LB	1,18	1,24	1,31	1,37	1,44	1,50	1,57	1,63	1,70	1,76	1,83
	IN	1,51	1,60	1,69	1,78	1,87	1,96	2,05	2,14	2,23	2,32	2,41

Tabla 6. Baremo técnico de la prueba de 100 m mariposa masculino (14, 15, 16, 17 años y todos).

AÑOS	P.T.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODOS (n=60)	FC	44,41	46,17	47,94	49,70	51,47	53,23	55,00	56,76	58,53	60,29	62,06
	VEL	1,26	1,32	1,39	1,45	1,52	1,58	1,65	1,71	1,78	1,84	1,91
	LB	1,41	1,48	1,56	1,63	1,71	1,78	1,86	1,93	2,01	2,08	2,16
	IN	1,76	1,97	2,19	2,40	2,62	2,83	3,05	3,26	3,48	3,69	3,91
17 (n=12)	FC	48,12	49,42	50,72	52,02	53,32	54,62	55,92	57,22	58,52	59,82	61,12
	VEL	1,53	1,56	1,59	1,62	1,65	1,68	1,71	1,74	1,77	1,80	1,83
	LB	1,63	1,67	1,72	1,76	1,81	1,85	1,90	1,94	1,99	2,03	2,08
	IN	2,60	2,70	2,81	2,91	3,02	3,12	3,23	3,33	3,44	3,54	3,65
16 (n=18)	FC	45,48	46,84	48,20	49,56	50,92	52,28	53,64	55,00	56,36	57,72	59,08
	VEL	1,50	1,53	1,56	1,59	1,62	1,65	1,68	1,71	1,74	1,77	1,80
	LB	1,68	1,72	1,77	1,81	1,86	1,90	1,95	1,99	2,04	2,08	2,13
	IN	2,61	2,71	2,82	2,92	3,03	3,13	3,24	3,34	3,45	3,55	3,66
15 (n=17)	FC	44,31	46,22	48,14	50,05	51,97	53,88	55,80	57,71	59,63	61,54	63,46
	VEL	1,45	1,47	1,50	1,52	1,55	1,57	1,60	1,62	1,65	1,67	1,70
	LB	1,43	1,49	1,56	1,62	1,69	1,75	1,82	1,88	1,95	2,01	2,08
	IN	2,15	2,27	2,39	2,51	2,63	2,75	2,87	2,99	3,11	3,23	3,35
14 (n=13)	FC	41,12	43,38	45,64	47,90	50,16	52,42	54,68	56,94	59,20	61,46	63,72
	VEL	1,03	1,10	1,18	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,63	1,70	1,78
	LB	1,29	1,35	1,42	1,48	1,55	1,61	1,68	1,74	1,81	1,87	1,94
	IN	1,29	1,48	1,68	1,87	2,07	2,26	2,46	2,65	2,85	3,04	3,24

Tabla 7. Baremo técnico de la prueba de 200 m mariposa femenino (12, 13, 14, 15 años y todas).

AÑOS	P.T.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODAS (n=55)	FC	39,84	42,15	44,47	46,78	49,10	51,41	53,73	56,04	58,36	60,67	62,99
	VEL	1,10	1,13	1,17	1,20	1,24	1,27	1,31	1,34	1,38	1,41	1,45
	LB	1,09	1,17	1,25	1,33	1,41	1,49	1,57	1,65	1,73	1,81	1,89
	IN	1,24	1,37	1,50	1,63	1,76	1,89	2,02	2,15	2,28	2,41	2,54
15 (n=19)	FC	39,48	42,20	44,93	47,65	50,38	53,10	55,83	58,55	61,28	64,00	66,73
	VEL	1,20	1,22	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,37	1,40	1,42	1,45
	LB	1,05	1,14	1,23	1,32	1,41	1,50	1,59	1,68	1,77	1,86	1,95
	IN	1,38	1,50	1,62	1,74	1,86	1,98	2,10	2,22	2,34	2,46	2,58
14 (n=18)	FC	42,27	43,88	45,49	47,10	48,71	50,32	51,93	53,54	55,15	56,76	58,37
	VEL	1,15	1,17	1,20	1,22	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,37	1,40
	LB	1,25	1,30	1,36	1,42	1,47	1,53	1,59	1,64	1,70	1,76	1,81
	IN	1,40	1,51	1,62	1,73	1,84	1,95	2,06	2,17	2,28	2,39	2,50
13 (n=18)	FC	38,98	41,36	43,75	46,13	48,52	50,90	53,29	55,67	58,06	60,44	62,83
	VEL	1,09	1,11	1,14	1,16	1,19	1,21	1,24	1,26	1,29	1,31	1,34
	LB	1,03	1,11	1,20	1,28	1,37	1,45	1,54	1,62	1,71	1,79	1,88
	IN	1,11	1,24	1,37	1,50	1,63	1,76	1,89	2,02	2,15	2,28	2,41

Tabla 8. Baremo técnico de la prueba de 200 m mariposa masculino (14, 15, 16, 17 años y todos).

AÑOS	P.T.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODOS (n=50)	FC	41,01	42,77	44,54	46,30	48,07	49,83	51,60	53,36	55,13	56,89	58,66
	VEL	1,29	1,32	1,36	1,39	1,43	1,46	1,50	1,53	1,57	1,60	1,64
	LB	1,35	1,43	1,52	1,60	1,69	1,77	1,86	1,94	2,03	2,11	2,20
	IN	1,77	1,93	2,10	2,26	2,43	2,59	2,76	2,92	3,09	3,25	3,42
17 (n=15)	FC	37,71	39,71	41,72	43,72	45,73	47,73	49,74	51,74	53,75	55,75	57,76
	VEL	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61
	LB	1,48	1,56	1,65	1,73	1,82	1,90	1,99	2,07	2,16	2,24	2,33
	IN	2,25	2,37	2,50	2,62	2,75	2,87	3,00	3,12	3,25	3,37	3,50
16 (n=19)	FC	43,31	44,65	45,99	47,33	48,67	50,01	51,35	52,69	54,03	55,37	56,71
	VEL	1,36	1,38	1,41	1,43	1,46	1,48	1,51	1,53	1,56	1,58	1,61
	LB	1,52	1,57	1,63	1,68	1,74	1,79	1,85	1,90	1,96	2,01	2,07
	IN	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54	2,65	2,76	2,87	2,98	3,09	3,20
15 (n=16)	FC	43,87	45,41	46,95	48,49	50,03	51,57	53,11	54,65	56,19	57,73	59,27
	VEL	1,27	1,29	1,32	1,34	1,37	1,39	1,42	1,44	1,47	1,49	1,52
	LB	1,35	1,40	1,46	1,51	1,57	1,62	1,68	1,73	1,79	1,84	1,90
	IN	1,76	1,86	1,96	2,06	2,16	2,26	2,36	2,46	2,56	2,66	2,76