

BAREMO TÉCNICO EN LAS PRUEBAS DE 100 Y 200 M ESPALDA

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

El objetivo del presente trabajo de investigación es el de realizar un barema técnico y un análisis detallado, a lo largo de las pruebas de 100 y 200 m espalda, tanto masculinos (14, 15, 16 y 17 años) como femeninos (12, 13, 14 y 15 años). 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, 86 nadadoras y 62 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m espalda; 63 nadadoras y 68 nadadores en la prueba de 200 m, registrando los siguientes parámetros técnicos: frecuencia de ciclo (FC) en hertzios, tiempos totales y parciales en 100 m. Los parámetros técnicos son la frecuencia de ciclo y los tiempos totales y parciales en 100 m. De los parámetros técnicos se obtienen la longitud de brazada, la velocidad de 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 demuestran que a lo largo de los parciales las frecuencias de ciclo son inferiores y las longitudes de brazada son similares en estas edades en comparación a los de los nadadores-as de élite. También se observan diferencias técnicas entre las pruebas de 100 y 200 m espalda, en cuanto que existe una disminución de la frecuencia de ciclo y un aumento de la longitud de brazada para la distancia de 200 m, tanto para chicos como para chicas.

1. INTRODUCCIÓN

La velocidad en natación es el producto de la frecuencia de ciclo y la longitud de brazada. El incremento o descenso de ésta será el resultado de los diferentes incrementos y descensos de la frecuencia de ciclo y longitud de brazada respectivamente. Estas variables 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 demuestran 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 dismi-

nuye a lo largo de los parciales 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. Se pretende, por otra parte, relacionar 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, 86 nadadoras y 62 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m espalda; 63 nadadoras y 68 nadadores en la prueba de 200 m espalda, registrando los siguientes parámetros técnicos: frecuencia de ciclo (FC) en hertzios, tiempos totales y parciales en 100 m.

Se utilizó un cronometro electrónico Omega Swin-O-Matic OSM 6, y cronómetros manuales (Seiko).

A partir de los anteriores datos, se calculan 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 en $m.s^{-1}/hz$ ($V^2.FC^{-1}$).

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

3. RESULTADOS

Los resultados se asociarán en dos bloques: *perfil técnico y evolución del perfil técnico por parciales*.

Perfil técnico

Las medias y las desviaciones típicas en los 100 y 200 m espalda 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 espalda.

P.T.	TODAS		15 AÑOS		14 AÑOS		13 AÑOS		12 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	43,13	4,52	41,51	3,68	43,11	3,28	44,43	6,08	44,50	3,76
VEL	1,37	0,06	1,42	0,04	1,40	0,05	1,35	0,04	1,34	0,04
LB	1,92	0,21	2,06	0,16	1,96	0,13	1,85	0,30	1,85	0,16
IN	2,64	0,34	2,92	0,25	2,75	0,20	2,50	0,40	2,49	0,24

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

P.T.	TODOS		17 AÑOS		16 AÑOS		15 AÑOS		14 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	44,18	4,40	45,82	5,20	43,75	3,53	44,71	4,73	44,57	3,61
VEL	1,56	0,07	1,62	0,05	1,58	0,05	1,54	0,05	1,47	0,04
LB	2,10	0,21	2,15	0,22	2,18	0,19	2,08	0,23	1,99	0,15
IN	3,28	0,42	3,51	0,39	3,45	0,37	3,21	0,40	2,95	0,25

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

P.T.	TODOS		15 AÑOS		14 AÑOS		13 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	38,02	3,31	36,89	2,62	38,28	3,31	38,63	3,67
VEL	1,30	0,05	1,32	0,05	1,32	0,05	1,26	0,04
LB	2,06	0,20	2,16	0,14	2,08	0,19	1,98	0,22
IN	2,68	0,32	2,86	0,23	2,73	0,28	2,50	0,32

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

P.T.	TODOS		17 AÑOS		16 AÑOS		15 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	38,25	3,64	39,25	3,48	37,83	3,84	37,95	3,53
VEL	1,46	0,06	1,52	0,05	1,44	0,05	1,44	0,06
LB	2,32	0,24	2,34	0,20	2,31	0,25	2,31	0,26
IN	3,41	0,42	3,57	0,33	3,34	0,41	3,36	0,47

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 espalda.

A partir de los baremos establecidos se ha podido delimitar 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-as seis mejores* y *perfil de la mejor marca*. De la misma forma que en el perfil antropométrico, un marco de referencia en el que podemos valorar y comparar a futuros nadadores de categoría infantil y junior.

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

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

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

AÑOS	P. T.	100 E		200 E	
		6M	M	6M	M
17	FC	4	7	5	5
	VEL	7	9	7	8
	LB	6	3	5	5
	IN	6	4	6	7
16	FC	4	4	5	5
	VEL	6	9	7	9
	LB	6	7	5	5
	IN	6	8	6	7
15	FC	5	5	4	3
	VEL	7	10	7	10
	LB	4	6	6	7
	IN	5	8	7	8
14	FC	5	4	-	-
	VEL	7	8	-	-
	LB	5	6	-	-
	IN	6	7	-	-

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

En la prueba de 100 m espalda femenino en el grupo de todas las edades, se encuentra una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y la IN con la VEL y entre la LB con la IN y una correlación negativa de $p < 0,01$ entre la FC con la LB y con la IN. Por edades, en la edad de 15 años existe una débil correlación ($p < 0,010$) entre la FC y la VEL, una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC y la LB y el IN y una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN. En la edad de 14 años una correlación de $p < 0,01$ entre la FC y la VEL y la LB y el IN, una débil correlación ($p < 0,010$) entre el IN y la VEL y una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC y la LB y entre la FC y el IN de $p < 0,02$. En la edad de 13 años se observa una ligera correlación de $p < 0,010$ entre el IN y la VEL, una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y con el IN y una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN. En la edad de 12 años se detecta una correlación de $p < 0,02$ entre el IN y la VEL, una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y con el IN y una correlación ($p < 0,01$) entre la LB y el IN.

En la prueba de 100 m espalda masculino, en el grupo de todas las edades, se obtiene una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN con la VEL y de la LB con el IN, una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y con el IN. Por edades, en la edad de 17 años existe una débil correlación de $p < 0,010$ entre el IN y la VEL, una correlación negativa entre la FC con la LB y con el IN de $p < 0,01$ y una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN. En la edad de 16 años se detecta una correlación de $p < 0,02$ entre el IN y la VEL, una correlación negativa de $p < 0,01$ entre la FC con la LB y con el IN y una correlación ($p < 0,01$) entre la LB y el IN. En la edad de 15 años se observa una correlación de $p < 0,05$ entre el IN y la VEL, una correlación negativa entre la FC con la LB y con el IN de $p < 0,01$ y una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN. En la edad de 14 años la correlación es negativa ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y con el IN, también una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN.

En la prueba de 200 m espalda femenino en el grupo de todas las edades se observa una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN con la VEL y de la LB con la IN. También aparece una correlación negativa de $p < 0,01$ entre la FC con la LB y con el IN. Por edades, en la edad de 15 años aparece una correlación de $p < 0,02$ entre el IN y la VEL, una correlación negativa entre la FC con la LB y con el IN de $p < 0,01$ y una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN. En la edad de 14 años se detecta una correlación de $p < 0,01$ entre el IN y la VEL y entre la LB y el IN, y una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y con el IN. En la edad de 13 años aparece una correlación de $p < 0,05$ entre la LB y la VEL, una correlación de $p < 0,01$ entre el IN y la VEL y entre la LB y el IN. También se observa una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC con LB y con el IN.

En la prueba de 200 m espalda masculino, en el grupo de todas las edades, se detecta una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN con la VEL y, entre la LB y la IN y, una correlación negativa entre la FC con la LB y con el IN de $0,01$. Por edades, en la edad de 17 años se observa una correlación negativa de $p < 0,01$ entre la FC con la LB y con el IN y, una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN. En la edad de 16 años se observa una correlación de $p < 0,01$ entre el IN y la VEL y entre la LB y el IN. También una correlación negativa de $p < 0,01$ entre la FC con la LB y con la IN. En la edad de 15 años una débil correlación negativa ($p < 0,10$) entre la FC y la VEL, una correlación de $p < 0,01$ entre la LB y el IN con la VEL y entre la LB y la IN y, una correlación negativa ($p < 0,01$) entre la FC con la LB y con el IN.

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

Años	P.T.	TODAS		6 MEJORES		M. MARCA	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
15	VEL	1,46	1,37	1,51	1,44	1,54	1,50
	FC	0,71	0,68	0,73	0,70	0,77	0,72
	LB	2,06	2,03	2,07	2,05	2,00	2,08
	IN	3,01	2,80	3,13	2,95	3,07	3,12
14	VEL	1,43	1,37	1,49	1,43	1,57	1,48
	FC	0,73	0,71	0,75	0,73	0,84	0,83
	LB	1,96	1,94	1,99	1,95	1,87	1,78
	IN	2,81	2,66	2,96	2,79	2,93	2,64
13	VEL	1,39	1,31	1,44	1,38	1,48	1,43
	FC	0,78	0,70	0,79	0,71	0,70	0,68
	LB	1,78	1,86	1,82	1,94	2,10	2,10
	IN	2,47	2,44	2,61	2,67	3,11	3,00
12	VEL	1,35	1,28	1,38	1,34	1,43	1,34
	FC	0,75	0,69	0,73	0,69	0,72	0,68
	LB	1,81	1,85	1,90	1,95	1,99	1,97
	IN	2,43	2,37	2,64	2,61	2,85	2,65

Cuadro 1. Parciales sin relación significativa ($p>0,05$) en la prueba de 100 m espalda 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
FC						1-2		1-2
LB						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 espalda 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 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 espalda masculinos.

Años	P.T.	TODOS		6 MEJORES		M. MARCA	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
17	VEL	1,67	1,59	1,73	1,65	1,77	1,72
	FC	0,77	0,75	0,75	0,74	0,90	0,87
	LB	2,15	2,11	2,32	2,22	1,96	1,99
	IN	3,58	3,35	4,01	3,66	3,47	3,42
16	VEL	1,62	1,54	1,66	1,59	1,74	1,64
	FC	0,74	0,72	0,73	0,70	0,73	0,69
	LB	2,19	2,14	2,26	2,27	2,39	2,39
	IN	3,56	3,29	3,76	3,61	4,15	3,93
15	VEL	1,58	1,50	1,62	1,56	1,73	1,70
	FC	0,77	0,72	0,82	0,74	0,78	0,71
	LB	2,05	2,10	1,97	2,12	2,21	2,38
	IN	3,22	3,14	3,19	3,30	3,82	4,04
14	VEL	1,52	1,43	1,56	1,48	1,58	1,51
	FC	0,77	0,72	0,78	0,72	0,76	0,69
	LB	1,96	2,00	2,01	2,04	2,10	2,18
	IN	2,97	2,87	3,14	3,02	3,32	3,30

Cuadro 2. Parciales sin relación significativa ($p>0,05$) en la prueba de 100 m espalda 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
FC						1-2	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 espalda 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 muestran 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 espalda femenino.

Años	P.T.	TODOS				6 MEJORES				M. MARCA			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
15	VEL	1,42	1,32	1,28	1,29	1,47	1,37	1,33	1,34	1,50	1,43	1,40	1,43
	FC	0,65	0,61	0,60	0,60	0,68	0,64	0,63	0,63	0,66	0,62	0,60	0,63
	LB	2,19	2,16	2,14	2,13	2,16	2,14	2,11	2,13	2,29	2,31	2,32	2,27
	IN	3,10	2,85	2,73	2,75	3,16	2,93	2,80	2,86	3,44	3,30	3,26	3,23
14	VEL	1,40	1,30	1,27	1,30	1,44	1,36	1,33	1,35	1,52	1,45	1,42	1,38
	FC	0,65	0,62	0,62	0,65	0,64	0,62	0,62	0,63	0,77	0,74	0,72	0,70
	LB	2,13	2,10	2,03	1,99	2,25	2,18	2,16	2,13	1,97	1,97	1,97	1,98
	IN	2,98	2,72	2,58	2,59	3,24	2,95	2,88	2,87	3,00	2,86	2,79	2,72
13	VEL	1,35	1,25	1,21	1,23	1,39	1,29	1,27	1,31	1,40	1,33	1,32	1,40
	FC	0,67	0,63	0,62	0,65	0,66	0,61	0,64	0,65	0,59	0,56	0,57	0,65
	LB	2,00	2,00	1,96	1,89	2,11	2,11	1,99	2,01	2,37	2,36	2,32	2,15
	IN	2,69	2,50	2,38	2,33	2,93	2,73	2,52	2,63	3,31	3,15	3,05	3,01

Cuadro 3. Parciales sin relación significativa ($p>0,05$) en la prueba de 200 m espalda femenino.

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

En la tabla 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 espalda masculino, de todos los participantes, de los 6 mejores y de la mejor marca en las edades de 15, 16 y 17 años. 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 espalda, 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 FC.

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

Años	P.T.	TODOS				6 MEJORES				M. MARCA			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
17	VEL	1,61	1,51	1,49	1,49	1,65	1,57	1,55	1,54	1,68	1,59	1,58	1,62
	FC	0,65	0,64	0,65	0,68	0,64	0,65	0,65	0,70	0,66	0,63	0,63	0,76
	LB	2,47	2,35	2,30	2,20	2,58	2,42	2,39	2,21	2,57	2,51	2,53	2,13
	IN	3,96	3,56	3,42	3,27	4,26	3,80	3,70	3,40	4,33	3,98	4,00	3,46
16	VEL	1,53	1,43	1,40	1,41	1,61	1,49	1,47	1,48	1,63	1,54	1,54	1,51
	FC	0,64	0,62	0,62	0,63	0,66	0,62	0,62	0,65	0,64	0,63	0,64	0,66
	LB	2,38	2,30	2,24	2,23	2,44	2,38	2,35	2,29	2,55	2,42	2,43	2,29
	IN	3,65	3,29	3,14	3,14	3,93	3,53	3,45	3,39	4,15	3,72	3,74	3,45
15	VEL	1,52	1,42	1,39	1,41	1,59	1,41	1,48	1,53	1,66	1,55	1,56	1,63
	FC	0,66	0,62	0,62	0,64	0,62	0,59	0,59	0,63	0,63	0,58	0,58	0,63
	LB	2,32	2,29	2,25	2,22	2,56	2,39	2,51	2,41	2,64	2,69	2,71	2,60
	IN	3,52	3,26	3,14	3,13	4,08	3,37	3,72	3,68	4,37	4,17	4,23	4,24

Cuadro 4. Parciales sin relación significativa ($p>0,05$) en la prueba de 200 m espalda masculino.

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

5. DISCUSIÓN

En la prueba de 100 m espalda femenino, de la misma forma que Keskinen, Tilli y Komi (1989) se observa una alta correlación del IN con la LB. Encontrándose solamente una correlación significativa del IN con la velocidad de nado en la edad más joven y en el grupo de todas las edades. Por otro lado la FC tiene una relación significativa con el aumento de la velocidad de nado en la edad de 14 años, siendo en este caso un indicador del rendimiento coincidiendo con 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 sólo tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza a todas las nadadoras, lo que nos indica que este parámetro técnico, para esta prueba, no siempre es un buen indicador del rendimiento contrastando con Toussaint y Beek (1992). Se encuentran FC inferiores y LB similares en todas las edades al comparar a estas nadadoras con las nadadoras de élite (Arellano; 1993). También se observa, de forma general en esta prueba, que a LB o IN altos corresponden FC bajas. Al analizar la evolución técnica por parciales se advierte que hay un descenso de la FC como indican McArdle y Reilly (1992), siendo más exagerado en las edades más jóvenes excepto entre 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 en la dinámica de la LB se aprecian diferencias por edades, produciéndose un ligero descenso en las edades superiores y un aumento en las edades más jóvenes, excepto entre los no parciales significativos.

En la prueba de 100 m espalda masculino al igual que Keskinen, Tilli y Komi (1989) se observa una alta correlación del IN con la LB en todas las edades y del IN con la velocidad de nado en las edades de 15 y 16 años y cuando se observa al grupo de todas las edades. La FC no tiene relación con el aumento de la velocidad de nado en todas las edades, en contra de los criterios de Craig y Pentdengast (1979), East (1970) y Letzelter y Freitag (1983) que indican que el incremento de la velocidad de nado está producido por un incremento de la FC. La LB sólo tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza al grupo de todos los nadadores, 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 cada una de las edades. Las FC son inferiores y las LB son similares cuando se compara a estos nadadores con los nadadores de élite al contrastar con Arellano (1993). Se observa, de forma general en esta prueba, que a LB o IN altos corresponden FC bajas. En la evolución técnica por parciales se advierte que hay un descenso de la FC, más pronunciada en las edades inferiores, siendo de la misma intensidad entre los mejores y los peores nadadores, excepto en los parciales no significativos como nos indican McArdle y Reilly (1992) y en contra del aumento de la misma que Letzelter y Freitag (1983) obtienen para las pruebas de 100 m. Por otro lado, en la dinámica de la LB se aprecian diferencias por edades, produciéndose un ligero descenso en las edades superiores y un aumento en las edades más jóvenes, excepto entre los parciales no significativos, al igual que lo que ocurre en las mujeres.

En la prueba de 200 m espalda femenino, se observa que el IN tiene una alta correlación con la LB y con la velocidad de nado. La LB tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza al grupo de todas las edades y a la edad de 13 años, indicando que este parámetro técnico aumenta a lo largo de los años junto con el aumento de la velocidad de nado como muestran Toussaint y Beek (1992). La FC no tiene ninguna relación con la velocidad de nado, lo que indica que este parámetro no es un indicador técnico del rendimiento para esta prueba y edades. Las nadadoras testadas registran FC inferiores y LB similares a las nadadoras de élite al contrastar con Arellano (1993). En esta prueba se observa que a LB o IN altos corresponden FC bajas. Al analizar la evolución técnica por parciales se observa un descenso del primer al segundo parcial y una estabilización de la FC a partir del segundo parcial, registrándose FC altas más acentuadas en el primer parcial de las edades más jóvenes. Por otro lado, en la dinámica de la LB se encuentran diferencias entre las edades, produciéndose un descenso a partir del tercer parcial en las edades de 13 y 14 años, y un mantenimiento de la LB para las de 15 años, excepto entre los parciales no significativos.

En la prueba de 200 m espalda masculino se observa que el IN tiene una alta correlación con la LB y la velocidad de nado, pero no así en la edad de 17 años. La FC no tiene ninguna relación con la velocidad de nado, discrepando de los mismos criterios que en la prueba de 100 m espalda masculino. La LB si que tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analizan a todos los nadadores y a cada uno de los grupos de edad salvo en

la edad de 16 y 17 años, lo que indica que este parámetro técnico suele aumentar a lo largo de los años y además que puede ser representativo del rendimiento del nadador, coincidiendo con Toussaint y Beek (1992). Los nadadores de todas las edades realizan FC inferiores a los nadadores de élite, siendo la LB similares o ligeramente superiores contrastando con 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 descenso de la FC en el segundo parcial con un mantenimiento de esta en el tercero para volver a aumentarlo en el último, 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:

- Los baremos técnicos servirán para medir y comparar a los nadadores-as de grupo de edad con los de categoría nacional.
- Las FC es inferior y la LB es similar en estas edades en comparación a los de los nadadores-as de élite.
- En la prueba de 100 y 200 m espalda el IN es el mejor indicador técnico para predecir el rendimiento, tanto para hombres como para mujeres.
- Las diferencias técnicas entre las pruebas de 100 y 200 m espalda, se muestran en la disminución de la FC y aumento de la LB para la distancia de 200 m, tanto para hombres como para mujeres.
- A lo largo de los parciales en la prueba de los 100 m espalda se aprecia un descenso de la FC en ambos géneros, siendo mayor en las edades más jóvenes.
- Para los 200 m espalda 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 produce un descenso del primer parcial al segundo, un mantenimiento entre el segundo y el tercer parcial y un aumento del tercero al cuarto parcial de la FC.
- En relación a la LB se observa un descenso de la misma, tanto para las mujeres como para los hombres, a lo largo de los parciales 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 medecine and swimming. Human Kinetics, Champaign, 315-322.
- McArdle, D. y Reilly, T. (1992). Consequences of altering stroke parameters in frot 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 science*, 6, E and FN SPON, London 1992, 135-141.

Tabla 5. Baremo técnico de la prueba de 100 m espalda 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=86)	FC	31,83	34,09	36,35	38,61	40,87	43,13	45,39	47,65	49,91	52,17	54,43
	VEL	1,22	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,43	1,46	1,49	1,52
	LB	1,40	1,50	1,61	1,71	1,82	1,92	2,03	2,13	2,24	2,34	2,45
	IN	1,79	1,96	2,13	2,30	2,47	2,64	2,81	2,98	3,15	3,32	3,49
15 (n=20)	FC	32,31	34,15	35,99	37,83	39,67	41,51	43,35	45,19	47,03	48,87	50,71
	VEL	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52
	LB	1,66	1,74	1,82	1,90	1,98	2,06	2,14	2,22	2,30	2,38	2,46
	IN	2,30	2,42	2,55	2,67	2,80	2,92	3,05	3,17	3,30	3,42	3,55
14 (n=19)	FC	34,91	36,55	38,19	39,83	41,47	43,11	44,75	46,39	48,03	49,67	51,31
	VEL	1,28	1,30	1,33	1,35	1,38	1,40	1,43	1,45	1,48	1,50	1,53
	LB	1,64	1,70	1,77	1,83	1,90	1,96	2,03	2,09	2,16	2,22	2,29
	IN	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,85	2,95	3,05	3,15	3,25
13 (n=26)	FC	29,23	32,27	35,31	38,35	41,39	44,43	47,47	50,51	53,55	56,59	59,63
	VEL	1,25	1,27	1,29	1,31	1,33	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45
	LB	1,10	1,25	1,40	1,55	1,70	1,85	2,00	2,15	2,30	2,45	2,60
	IN	1,50	1,70	1,90	2,10	2,30	2,50	2,70	2,90	3,10	3,30	3,50
12 (n=21)	FC	35,10	36,98	38,86	40,74	42,62	44,50	46,38	48,26	50,14	52,02	53,90
	VEL	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44
	LB	1,45	1,53	1,61	1,69	1,77	1,85	1,93	2,01	2,09	2,17	2,25
	IN	1,89	2,01	2,13	2,25	2,37	2,49	2,61	2,73	2,85	2,97	3,09

Tabla 6. Baremo técnico de la prueba de 100 m espalda masculino (14, 15, 16, 17 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
TODOS (n=62)	FC	33,18	35,38	37,58	39,78	41,98	44,18	46,38	48,58	50,78	52,98	55,18
	VEL	1,39	1,42	1,46	1,49	1,53	1,56	1,60	1,63	1,67	1,70	1,74
	LB	1,58	1,68	1,79	1,89	2,00	2,10	2,21	2,31	2,42	2,52	2,63
	IN	2,23	2,44	2,65	2,86	3,07	3,28	3,49	3,70	3,91	4,12	4,33
17 (n=18)	FC	32,82	35,42	38,02	40,62	43,22	45,82	48,42	51,02	53,62	56,22	58,82
	VEL	1,50	1,52	1,55	1,57	1,60	1,62	1,65	1,67	1,70	1,72	1,75
	LB	1,60	1,71	1,82	1,93	2,04	2,15	2,26	2,37	2,48	2,59	2,70
	IN	2,54	2,73	2,93	3,12	3,32	3,51	3,71	3,90	4,10	4,29	4,49
16 (n=12)	FC	34,93	36,69	38,46	40,22	41,99	43,75	45,52	47,28	49,05	50,81	52,58
	VEL	1,46	1,48	1,51	1,53	1,56	1,58	1,61	1,63	1,66	1,68	1,71
	LB	1,71	1,80	1,90	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,47	2,56	2,66
	IN	2,53	2,71	2,90	3,08	3,27	3,45	3,64	3,82	4,01	4,19	4,38
15 (n=19)	FC	32,89	35,25	37,62	39,98	42,35	44,71	47,08	49,44	51,81	54,17	56,54
	VEL	1,42	1,44	1,47	1,49	1,52	1,54	1,57	1,59	1,62	1,64	1,67
	LB	1,51	1,62	1,74	1,85	1,97	2,08	2,20	2,31	2,43	2,54	2,66
	IN	2,21	2,41	2,61	2,81	3,01	3,21	3,41	3,61	3,81	4,01	4,21
14 (n=15)	FC	35,55	37,35	39,16	40,96	42,77	44,57	46,38	48,18	49,99	51,79	53,60
	VEL	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55	1,57
	LB	1,62	1,69	1,77	1,84	1,92	1,99	2,07	2,14	2,22	2,29	2,37
	IN	2,33	2,45	2,58	2,70	2,83	2,95	3,08	3,20	3,33	3,45	3,58

Tabla 7. Baremo técnico de la prueba de 200 m espalda 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=63)	FC	29,75	31,40	33,06	34,71	36,37	38,02	39,68	41,33	42,99	44,64	46,30
	VEL	1,18	1,20	1,23	1,25	1,28	1,30	1,33	1,35	1,38	1,40	1,43
	LB	1,56	1,66	1,76	1,86	1,96	2,06	2,16	2,26	2,36	2,46	2,56
	IN	1,88	2,04	2,20	2,36	2,52	2,68	2,84	3,00	3,16	3,32	3,48
15 (n=18)	FC	30,34	31,65	32,96	34,27	35,58	36,89	38,20	39,51	40,82	42,13	43,44
	VEL	1,20	1,22	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,37	1,40	1,42	1,45
	LB	1,81	1,88	1,95	2,02	2,09	2,16	2,23	2,30	2,37	2,44	2,51
	IN	2,29	2,40	2,52	2,63	2,75	2,86	2,98	3,09	3,21	3,32	3,44
14 (n=20)	FC	30,01	31,66	33,32	34,97	36,63	38,28	39,94	41,59	43,25	44,90	46,56
	VEL	1,20	1,22	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,37	1,40	1,42	1,45
	LB	1,61	1,70	1,80	1,89	1,99	2,08	2,18	2,27	2,37	2,46	2,56
	IN	2,03	2,17	2,31	2,45	2,59	2,73	2,87	3,01	3,15	3,29	3,43
13 (n=25)	FC	29,46	31,29	33,13	34,96	36,80	38,63	40,47	42,30	44,14	45,97	47,81
	VEL	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36
	LB	1,43	1,54	1,65	1,76	1,87	1,98	2,09	2,20	2,31	2,42	2,53
	IN	1,70	1,86	2,02	2,18	2,34	2,50	2,66	2,82	2,98	3,14	3,30

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

		T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODOS (n=68)	FC	29,15	30,97	32,79	34,61	36,43	38,25	40,07	41,89	43,71	45,53	47,35
	VEL	1,31	1,34	1,37	1,40	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55	1,58	1,61
	LB	1,72	1,84	1,96	2,08	2,20	2,32	2,44	2,56	2,68	2,80	2,92
	IN	2,36	2,57	2,78	2,99	3,20	3,41	3,62	3,83	4,04	4,25	4,46
17 (n=18)	FC	30,55	32,29	34,03	35,77	37,51	39,25	40,99	42,73	44,47	46,21	47,95
	VEL	1,40	1,42	1,45	1,47	1,50	1,52	1,55	1,57	1,60	1,62	1,65
	LB	1,84	1,94	2,04	2,14	2,24	2,34	2,44	2,54	2,64	2,74	2,84
	IN	2,75	2,91	3,08	3,24	3,41	3,57	3,74	3,90	4,07	4,23	4,40
16 (n=27)	FC	28,23	30,15	32,07	33,99	35,91	37,83	39,75	41,67	43,59	45,51	47,43
	VEL	1,32	1,34	1,37	1,39	1,42	1,44	1,47	1,49	1,52	1,54	1,57
	LB	1,69	1,81	1,94	2,06	2,19	2,31	2,44	2,56	2,69	2,81	2,94
	IN	2,32	2,52	2,73	2,93	3,14	3,34	3,55	3,75	3,96	4,16	4,37
15 (n=23)	FC	29,13	30,89	32,66	34,42	36,19	37,95	39,72	41,48	43,25	45,01	46,78
	VEL	1,29	1,32	1,35	1,38	1,41	1,44	1,47	1,50	1,53	1,56	1,59
	LB	1,66	1,79	1,92	2,05	2,18	2,31	2,44	2,57	2,70	2,83	2,96
	IN	2,19	2,42	2,66	2,89	3,13	3,36	3,60	3,83	4,07	4,30	4,54