

# **ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS PRUEBAS DE 100 Y 200 M LIBRES EN INFANTILES Y JUNIORS**

**Juan Antonio Moreno Murcia**

Facultad de Educación. Universidad de Murcia  
Entrenador Superior de Natación y Waterpolo

**Víctor Tella Muñoz**

Instituto Valenciano de Educación Física. Universidad de Valencia  
Entrenador Superior de Natación y Waterpolo

**Santiago Camarero Gómez**

Instituto Valenciano de Educación Física. Universidad de Valencia  
Entrenador Superior de Natación

## **1. INTRODUCCIÓN**

La valoración de las capacidades físicas y técnicas implica habitualmente la utilización de medidas y tests de diferentes características. Entre las variables técnicas más estudiadas encontramos la velocidad. 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, Moreno y Camarero, 1994; Camarero, Moreno y Tella, 1995; Tella, Camarero y Moreno, 1995; Moreno, Tella y Camarero, 1995).

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).

En este sentido, 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.

Por otro lado, en el estilo libre, McArdle y Reilly en 1992 establecen que la frecuencia de ciclo en el estilo libre disminuye 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 últimos parciales.

En el presente estudio se elaboran unos baremos técnicos en las pruebas de 100 y 200 m libres y 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 esos sujetos, 68 nadadoras y 71 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m libres; 79 nadadoras y 55 nadadores en la prueba de 200 m libres, registrando los siguientes parámetros técnicos: frecuencia de ciclo (FC) en herzios, tiempos totales y parciales en 100 m. A partir de los anteriores datos, calculamos las siguientes medidas:

frecuencia de ciclo en herzios (FC), longitud de brazada en metros (LB), velocidad media en  $m.s^{-1}$  (VEL) e indice de nado en  $m.s^{-1}/hz$  ( $V^2.FC^{-1}$ ).

Se utilizó un cronometro electrónico (cronómetro Omega) y un cronometro manual (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**

Los resultados quedan agrupados en dos grupos: *perfil técnico y evolución del perfil técnico por parciales*.

#### **Perfil técnico**

Las medias y las desviaciones típicas (S) en los 100 y 200 m libres 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 libres.**

	TODAS		15 AÑOS		14 AÑOS		13 AÑOS		12 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	50,28	4,59	49,03	4,22	49,48	3,53	50,52	5,05	52,10	5,34
VEL	1,56	0,06	1,61	0,04	1,57	0,04	1,53	0,03	1,50	0,04
LB	1,88	0,20	1,99	0,19	1,92	0,14	1,82	0,19	1,75	0,18
IN	2,93	0,38	3,21	0,37	3,02	0,27	2,79	0,30	2,63	0,31

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

	TODOS		17 AÑOS		16 AÑOS		15 AÑOS		14 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	52,33	4,51	52,72	4,24	51,53	4,13	52,52	5,20	52,52	4,69
VEL	1,76	0,07	1,82	0,03	1,78	0,04	1,76	0,06	1,68	0,04
LB	2,03	0,19	2,09	0,16	2,09	0,16	2,03	0,24	1,93	0,18
IN	3,58	0,42	3,80	0,31	3,71	0,28	3,57	0,50	3,24	0,34

**Tabla 3. Media y desviación típica, por edades, de los parámetros técnicos de los nadadores de 200 m libres.**

	TODAS		15 AÑOS		14 AÑOS		13 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	46,09	3,91	45,98	3,56	46,07	4,14	46,14	3,99
VEL	1,44	0,05	1,50	0,05	1,45	0,04	1,41	0,03
LB	1,89	0,17	1,97	0,16	1,90	0,17	1,84	0,16
IN	2,72	0,28	2,95	0,28	2,76	0,26	2,59	0,23

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

	TODOS		17 AÑOS		16 AÑOS		15 AÑOS	
	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S	MEDIA	S
FC	46,07	3,73	45,05	3,54	45,00	2,40	48,06	4,25
VEL	1,65	0,05	1,68	0,03	1,66	0,04	1,60	0,05
LB	2,16	0,19	2,25	0,16	2,22	0,12	2,02	0,19
IN	3,57	0,38	3,78	0,26	3,69	0,24	3,24	0,37

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 las pruebas de 100 y 200 m libres.

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 seis mejores* y *perfil mejor marca*. De la misma forma que en el perfil antropométrico, se muestra un marco de referencia en el que se puede 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 libres.**

Años	P.T.	100 L		200 L	
		6M	M	6M	M
15	FC	4	2	5	7
	VEL	7	9	7	7
	LB	6	9	5	4
	IN	6	9	6	5
14	FC	4	4	5	5
	VEL	7	9	8	9
	LB	6	6	5	5
	IN	6	7	6	7
13	FC	4	5	5	4
	VEL	7	8	7	9
	LB	5	5	4	6
	IN	6	5	5	7
12	FC	4	4	-	-
	VEL	7	8	-	-
	LB	5	6	-	-
	IN	6	7	-	-

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

Años	P . T.	100 L		200 L	
		6M	M	6M	M
17	FC	5	7	5	7
	VEL	7	9	7	8
	LB	5	4	4	3
	IN	5	5	5	4
16	FC	6	3	4	4
	VEL	7	10	7	9
	LB	4	7	6	6
	IN	5	9	6	8
15	FC	3	5	4	2
	VEL	7	8	7	7
	LB	6	5	6	8
	IN	6	5	6	8
14	FC	4	2	-	-
	VEL	7	9	-	-
	LB	5	9	-	-
	IN	6	10	-	-

Según los datos obtenidos se establecen las relaciones entre la FC, LB e IN con la VEL (índicador 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 libres femenino cuando se estudia al grupo de todas las edades encontramos una alta correlación negativa entre la FC y la VEL ( $p<0,05$ ) y una alta correlación entre la LB y la VEL ( $p<0,01$ ) y entre el IN y la VEL ( $p<0,01$ ). Por edades a los 15 años existe una alta correlación entre la LB y la VEL ( $p<0,05$ ) y entre el IN y la VEL ( $p<0,01$ ). A los 14 años la correlación entre la IN y la VEL es alta ( $p<0,01$ ) y a los 13 años la correlación no es lo suficientemente significativa. A los 12 años la correlación es baja entre la LB y la VEL ( $p<0,10$ ) y una correlación alta entre el IN y la VEL ( $p<0,01$ ). Por otro lado se encuentran altas correlaciones lineales entre la FC y la LB (-0,92), entre la FC y el IN (-0,83) y entre la LB y el IN (0,9).

En la prueba de 100 m libres masculino, cuando se estudia al grupo de todos los nadadores aparecen altas correlaciones ( $p<0,01$ ) entre la LB y el IN con la VEL. Por edades, a los 17 años no existen correlaciones significativas, por el contrario en la edad de 16 años la correlación es baja entre la FC y la VEL ( $p<0,10$ ). A la edad de 15 años se detecta una débil correlación negativa ( $p<0,10$ ) entre la FC y la VEL y, altas correlaciones ( $p<0,01$ ) entre la LB y el IN con la VEL. En la edad de 14 años la correlación es alta entre el IN y la VEL ( $p<0,05$ ). Y por último se obtienen altas correlaciones lineales entre la FC y la LB (-0,9), entre la FC y el IN (-0,8) y entre la LB y el IN (0,9).

En la prueba de 200 m libres femenino, estudiando al grupo de todas las edades se detectan correlaciones altas entre la LB y la VEL ( $p<0,05$ ) y entre el IN y la VEL ( $p<0,01$ ). Por edades aparece una alta correlación a los 14 y 15 años entre el IN y la

VEL ( $p<0,05$ ) y una ligera correlación en la edad de 13 años entre la FC y la VEL ( $p<0,10$ ). Las correlaciones lineales son altas en la FC con la LB (-0,9), entre la FC y el IN (-0,8) y entre la LB y el IN (0,9).

En la prueba de 200 m libres masculino, cuando se comparan al grupo de todas las edades, las correlaciones son altas ( $p<0,01$ ) entre la LB y el IN con la VEL. Por edades, a los 17 años existe una ligera correlación entre la FC y la VEL ( $p<0,10$ ), en la edad de 16 años la correlación es alta entre el IN y la VEL ( $p<0,01$ ). A los 15 años la correlación es débil entre la LB y la VEL ( $p<0,10$ ) y correlación alta entre el IN y la VEL ( $p<0,01$ ). Las correlaciones lineales son altas entre la FC y la LB (-0,95), entre el IN y la VEL (-0,9) y entre la LB con el IN (0,99).

### **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 libres femenino, de todas las participantes, de las 6 mejores y de la mejor marca de cada una de las edades.

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

Años	P.T.	TODAS		6 MEJORES		M. MARCA	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
15	VEL	1,67	1,55	1,72	1,61	1,75	1,65
	FC	0,83	0,81	0,81	0,78	0,81	0,78
	LB	2,02	1,93	2,13	2,06	2,17	2,11
	IN	3,39	2,99	3,67	3,32	3,79	3,49
14	VEL	1,63	1,52	1,67	1,57	1,73	1,61
	FC	0,84	0,81	0,82	0,80	0,84	0,81
	LB	1,94	1,87	2,05	1,97	2,06	1,99
	IN	3,16	2,85	3,42	3,10	3,56	3,21
13	VEL	1,59	1,48	1,61	1,51	1,65	1,53
	FC	0,87	0,83	0,85	0,80	0,93	0,80
	LB	1,83	1,78	1,90	1,88	1,78	1,91
	IN	2,92	2,62	3,06	2,85	2,93	2,92
12	VEL	1,55	1,45	1,58	1,50	1,62	1,52
	FC	0,90	0,84	0,89	0,84	0,85	0,80
	LB	1,73	1,73	1,78	1,79	1,89	1,90
	IN	2,69	2,51	2,82	2,69	3,05	2,89

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 libres masculino, de todos los participantes, de los 6 mejores y de la mejor marca de cada una de las edades.

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

Años	P.T.	TODOS		6 MEJORES		M. MARCA	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
17	VEL	1,89	1,76	1,92	1,80	1,93	1,83
	FC	0,89	0,87	0,90	0,89	0,93	0,92
	LB	2,13	2,03	2,14	2,04	2,09	2,00
	IN	4,03	3,56	4,10	3,67	4,04	3,65
16	VEL	1,86	1,71	1,88	1,76	1,96	1,83
	FC	0,87	0,85	0,89	0,90	0,82	0,82
	LB	2,15	2,00	2,11	1,96	2,38	2,25
	IN	3,99	3,42	3,98	3,45	4,66	4,12
15	VEL	1,82	1,69	1,88	1,76	1,89	1,84
	FC	0,90	0,85	0,86	0,80	0,89	0,87
	LB	2,02	1,99	2,20	2,20	2,12	2,12
	IN	3,67	3,38	4,13	3,88	4,01	3,89
14	VEL	1,74	1,61	1,78	1,67	1,82	1,73
	FC	0,90	0,85	0,89	0,84	0,76	0,76
	LB	1,94	1,90	2,01	1,98	2,40	2,28
	IN	3,38	3,07	3,57	3,31	4,36	3,95

En la tabla 13 se refleja la media de la VEL, FC, LB e IN de cada uno de los parciales de 50 m en la prueba de 200 m libres de todas las participantes, de las 6 mejores y de la mejor marca en las edades de 13, 14 y 15 años.

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

Años	P.T.	TODOS				6 MEJORES				M. MARCA			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
15	VEL	1,60	1,48	1,45	1,47	1,62	1,52	1,51	1,55	1,63	1,54	1,56	1,59
	FC	0,79	0,75	0,76	0,77	0,77	0,76	0,78	0,79	0,83	0,78	0,85	0,81
	LB	2,03	1,97	1,92	1,91	2,11	1,99	1,92	1,95	1,97	1,98	1,82	1,97
	IN	3,25	2,92	2,78	2,80	3,42	3,02	2,90	3,02	3,22	3,04	2,83	3,13
14	VEL	1,56	1,43	1,40	1,42	1,59	1,49	1,46	1,50	1,60	1,54	1,51	1,52
	FC	0,79	0,76	0,76	0,76	0,78	0,77	0,78	0,78	0,76	0,80	0,78	0,77
	LB	1,97	1,87	1,84	1,86	2,04	1,94	1,89	1,93	2,12	1,93	1,93	1,97
	IN	3,08	2,68	2,57	2,64	3,24	2,89	2,76	2,89	3,39	2,96	2,91	2,98
13	VEL	1,52	1,38	1,35	1,38	1,56	1,41	1,40	1,44	1,59	1,43	1,41	1,48
	FC	0,82	0,76	0,75	0,76	0,86	0,79	0,77	0,77	0,82	0,87	0,72	0,67
	LB	1,86	1,82	1,80	1,81	1,82	1,79	1,81	1,87	1,94	1,65	1,97	2,22
	IN	2,84	2,52	2,44	2,50	2,84	2,52	2,54	2,69	3,08	2,37	2,78	3,29

En la tabla 14 se refleja la media de la VEL, FC, LB e IN de cada uno de los parciales de 50 m en la prueba de 200 m libres 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 libres.

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

Años	P.T.	TODOS				6 MEJORES				M. MARCA			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
17	VEL	1,76	1,65	1,64	1,67	1,79	1,65	1,68	1,72	1,82	1,72	1,71	1,69
	FC	0,74	0,72	0,75	0,79	0,76	0,74	0,78	0,83	0,83	0,79	0,81	0,85
	LB	2,37	2,29	2,19	2,12	2,37	2,25	2,15	2,07	2,19	2,16	2,11	1,98
	IN	4,18	3,77	3,59	3,55	4,25	3,72	3,62	3,56	3,98	3,71	3,61	3,36
16	VEL	1,76	1,63	1,61	1,65	1,82	1,68	1,65	1,66	1,86	1,67	1,75	1,75
	FC	0,74	0,73	0,75	0,78	0,72	0,73	0,73	0,79	0,70	0,70	0,74	0,83
	LB	2,36	2,23	2,17	2,12	2,51	2,30	2,25	2,12	2,64	2,38	2,35	2,11
	IN	4,15	3,63	3,50	3,49	4,56	3,87	3,71	3,52	4,89	3,97	4,10	3,68
15	VEL	1,75	1,60	1,54	1,54	1,82	1,67	1,61	1,60	1,82	1,69	1,67	1,67
	FC	0,83	0,80	0,78	0,79	0,80	0,79	0,75	0,79	0,80	0,77	0,80	0,81
	LB	2,10	2,00	1,97	1,94	2,29	2,12	2,16	2,02	2,29	2,19	2,08	2,05
	IN	3,69	3,20	3,04	2,99	4,16	3,54	3,48	3,23	4,17	3,69	3,46	3,41

#### 4. DISCUSIÓN

En la prueba de 100 m libres femenino Keskinen, Tilli y Komi (1989) encuentran una alta correlación del IN con la LB y la velocidad de nado. Por otro lado la FC tiene una relación negativa con el aumento de la velocidad de nado, es decir, a mayor velocidad menor FC, discrepando 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 en natación está producida por un incremento de la FC. La LB tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza a todas las nadadoras, esto nos indica que este parámetro técnico sí que aumenta a lo largo de los años junto con el aumento de la velocidad de nado como nos muestran Toussaint y Beek (1992). Se encuentran también valores inferiores en la LB y FC comparando 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 bajos.

Al analizar la evolución técnica por parciales se advierte que hay un descenso de la FC como indican McArdle y Reilly (1992), siendo más pronunciado de forma progresiva en las edades más jóvenes. 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. Esta disminución de la FC es igual para las mejores que para las peores nadadoras. Al trabajar con valores relativos, cuando se analiza la LB se detectan diferencias objetivas entre el primero y el segundo parcial, destacando, en este sentido, que las mejores nadadoras y más jóvenes mantienen la LB en contraste con las nadadoras mayores.

En la prueba de 100 m libres masculino al igual que en los 100 m libres femenino Keskinen, Tilli y Komi (1989) observan una alta correlación del IN con la LB en todas las edades y el IN se relaciona con la velocidad de nado en las edades de 14 y 15 años cuando se analiza al grupo de todas las edades. La FC no tiene ninguna relación con el aumento de la velocidad de nado discrepando con los criterios de Craig y Pendergast (1979), East (1970) y Letzelter y Freitag (1983) que indican que el incremento de la ve-

locidad de nado en natación está producida por un incremento de la FC. Por otro lado la LB si que tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se estudian a todos los nadadores y en la edad de los 15 años. Todo ello indica que este parámetro técnico sí que aumenta a lo largo de los años junto con el aumento de la velocidad de nado como nos muestran Toussaint y Beek (1992). Se encuentran valores inferiores en la LB y FC comparando a estos nadadores con los nadadores de élite (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). También se observa, de forma general en esta prueba, que a LB o IN altos corresponden FC bajos. Al analizar la evolución técnica por parciales se advierte que hay un descenso de la FC como indican McArdle y Reilly (1992) en las edades más jóvenes, produciéndose, contrariamente a la opinión de estos autores un mantenimiento de la FC en las edades de 16 y 17 años. Estos planteamientos de nado discrepan con el aumento relativo en el último parcial que nos indican Letzelter y Freitag (1983) para las pruebas de 100 m. Al trabajar con valores relativos la LB, se establecen diferencias objetivas entre el primero y el segundo parcial, destacando, en este sentido, que los mejores nadadores y más jóvenes mantienen la LB en contraste con los nadadores mayores que disminuyen su LB.

En la prueba de 200 m libres femenino los parámetros técnicos demuestran que el IN tiene una alta correlación con la LB y con la velocidad de nado, pero no así en la edad de 13 años en la cual el IN no se relaciona con el aumento de velocidad debido a la ligera correlación entre la FC y la velocidad en esta edad. En el resto de edades la FC no tiene ninguna relación con la velocidad de nado, discrepando de los mismos criterios que en la prueba de 100 m libres femeninos. Por otro lado la LB si que tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza a todas las nadadoras, (relación que no se mantiene en cada una de las edades). Esto nos indica que este parámetro técnico sí que aumenta a lo largo de los años junto con el aumento de la velocidad de nado como demuestran Toussaint y Beek (1992). La FC es similar o ligeramente inferior a la élite, encontrándose valores inferiores de la LB si comparamos a éstas nadadoras con las nadadoras de élite (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 descubre, en las edades más jóvenes, un descenso de la FC como indican McArdle y Reilly (1992) del primero al segundo parcial y, un mantenimiento de la FC en los parciales restantes, contrastando con el mantenimiento de la FC en toda la prueba en la edad de 15 años. Se vislumbra en relación a la LB un aumento en el último parcial para las mejores nadadoras y un mantenimiento de este parámetro en las peores nadadoras.

En la prueba de 200 m libres masculino los nadadores de 17 años tienen FC similares a los nadadores de élite, siendo las FC de las otras edades inferiores. En cuanto a la LB se registran valores inferiores en relación a los nadadores de élite (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). Se cumple también la relación para LB o IN altos corresponden FC bajas. Al examinar la evolución

técnica por parciales, se detecta en la edad más joven (15 años) una estabilidad de la FC y un aumento progresivo a partir del segundo parcial en las edades de 16 y 17 años. La LB disminuye progresivamente a lo largo de los parciales.

En conclusión:

1. Las FC y LB son inferiores en estas edades a las de los nadadores de élite.
2. En la prueba de 100 m libres la LB y el IN no siempre son los indicadores técnicos óptimos para predecir el rendimiento, ya que tanto en los 16 y 17 años en hombres como en los 13 años en mujeres no se relacionan con la velocidad de nado.
3. En los 200 m libres el IN puede ser válido para indicarnos la predicción del rendimiento, sin embargo la LB en la edad de 16 y 17 años tanto en hombres como en las mujeres no guarda ninguna relación con el rendimiento.
4. Existen diferencias técnicas en las pruebas de 100 y 200 m libres, puesto que los hombres disminuyen la FC y aumentan la LB para los 200 m y las mujeres disminuyen la FC y mantienen la LB.
5. A lo largo de los parciales en la prueba de 100 m libres se aprecia un descenso de la FC en las pruebas femeninas contrastando con el mantenimiento de la misma para las edades de 16 y 17 años masculino.
6. Para los 200 m libres las mujeres, a partir del segundo parcial, disminuyen ligeramente la FC y los hombres, también a partir del segundo parcial aumentan progresivamente la FC.
7. En relación a la LB por parciales, se observa una disminución de la misma en los hombres y un mantenimiento en las mujeres en la prueba de 200 m libres.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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). Word Championships. Mallorca: FEN.
- Camarero, S.; Moreno, J. A. y Tella, V. (1995). Evaluación de los estilos simétricos en grupos de edad. Actas del XVIII Congreso Técnico-Científico da APTN y III Congreso Ibérico de técnicos de natação. Póvoa de Varzin: APTN.
- 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.), *strarting, 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 sciencie, vol 14*, Biomechanics and medecine 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 sciencie*, 6, E and FN SPON, London 1992, 125-131.
- Moreno, J. A., Camarero, S. y Tella, V. (1995). Evaluación de los estilos asimétricos en grupos de edad. Actas del *XVIII Congreso Técnico-Científico da APTN y III Congreso Ibérico de técnicos de nataçao*. Póvoa de Varzin: APTN.
- Moreno, J. A.; Tella, V. y Camarero, S. (1995). Baremo técnico en las pruebas de 100 y 200 m mariposa. *Comunicaciones Técnicas*, 4, 27-37.
- 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.
- Tella, V.; Camarero, S. y Moreno, J. A. (1995). Análisis de la evolución técnica por parciales en las pruebas de 100 y 200 m braza. *Primer volumen de las actas del II Congreso de las ciencias del Deporte, la Educación Física y la recreación. Aplicacions y fonaments de les activitats físic-esportives*, 673-681. INEFC-Lleida.
- 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 libres 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
(n = 68)	FC	38,81	41,10	43,40	45,69	47,99	50,28	52,58	54,87	57,17	59,46	61,76
	VEL	1,41	1,44	1,47	1,50	1,53	1,56	1,59	1,62	1,65	1,68	1,71
	LB	1,38	1,48	1,58	1,68	1,78	1,88	1,98	2,08	2,18	2,28	2,38
	IN	1,98	2,17	2,36	2,55	2,74	2,93	3,12	3,31	3,50	3,69	3,88
15 (n=18)	FC	38,48	40,59	42,70	44,81	46,92	49,03	51,14	53,25	55,36	57,47	59,58
	VEL	1,51	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61	1,63	1,65	1,67	1,69	1,71
	LB	1,52	1,61	1,71	1,80	1,90	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,47
	IN	2,29	2,47	2,66	2,84	3,03	3,21	3,40	3,58	3,77	3,95	4,14
14 (n=18)	FC	40,66	42,42	44,19	45,95	47,72	49,48	51,25	53,01	54,78	56,54	58,31
	VEL	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61	1,63	1,65	1,67
	LB	1,57	1,64	1,71	1,78	1,85	1,92	1,99	2,06	2,13	2,20	2,27
	IN	2,35	2,48	2,62	2,75	2,89	3,02	3,16	3,29	3,43	3,56	3,70
13 (n=18)	FC	37,90	40,42	42,95	45,47	48,00	50,52	53,05	55,57	58,10	60,62	63,15
	VEL	1,46	1,47	1,49	1,50	1,52	1,53	1,55	1,56	1,58	1,59	1,61
	LB	1,35	1,44	1,54	1,63	1,73	1,82	1,92	2,01	2,11	2,20	2,30
	IN	2,04	2,19	2,34	2,49	2,64	2,79	2,94	3,09	3,24	3,39	3,54
12 (n=16)	FC	38,75	41,42	44,09	46,76	49,43	52,10	54,77	57,44	60,11	62,78	65,45
	VEL	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,60
	LB	1,30	1,39	1,48	1,57	1,66	1,75	1,84	1,93	2,02	2,11	2,20
	IN	1,86	2,01	2,17	2,32	2,48	2,63	2,79	2,94	3,10	3,25	3,41

**Tabla 6. Baremo técnico de la prueba de 100 m libres 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=71)	FC	41,06	43,31	45,57	47,82	50,08	52,33	54,59	56,84	59,10	61,35	63,61
	VEL	1,59	1,62	1,66	1,69	1,73	1,76	1,80	1,83	1,87	1,90	1,94
	LB	1,56	1,65	1,75	1,84	1,94	2,03	2,13	2,22	2,32	2,41	2,51
	IN	2,53	2,74	2,95	3,16	3,37	3,58	3,79	4,00	4,21	4,42	4,63
17 (n=18)	FC	42,12	44,24	46,36	48,48	50,60	52,72	54,84	56,96	59,08	61,20	63,32
	VEL	1,75	1,76	1,78	1,79	1,81	1,82	1,84	1,85	1,87	1,88	1,90
	LB	1,69	1,77	1,85	1,93	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,41	2,49
	IN	3,03	3,18	3,34	3,49	3,65	3,80	3,96	4,11	4,27	4,42	4,58
16 (n=17)	FC	41,21	43,27	45,34	47,40	49,47	51,53	53,60	55,66	57,73	59,79	61,86
	VEL	1,68	1,70	1,72	1,74	1,76	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88
	LB	1,69	1,77	1,85	1,93	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,41	2,49
	IN	3,01	3,15	3,29	3,43	3,57	3,71	3,85	3,99	4,13	4,27	4,41
15 (n=17)	FC	39,52	42,12	44,72	47,32	49,92	52,52	55,12	57,72	60,32	62,92	65,52
	VEL	1,61	1,64	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82	1,85	1,88	1,91
	LB	1,43	1,55	1,67	1,79	1,91	2,03	2,15	2,27	2,39	2,51	2,63
	IN	2,32	2,57	2,82	3,07	3,32	3,57	3,82	4,07	4,32	4,57	4,82
14 (n=19)	FC	40,80	43,14	45,49	47,83	50,18	52,52	54,87	57,21	59,56	61,90	64,25
	VEL	1,58	1,60	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	1,72	1,74	1,76	1,78
	LB	1,48	1,57	1,66	1,75	1,84	1,93	2,02	2,11	2,20	2,29	2,38
	IN	2,39	2,56	2,73	2,90	3,07	3,24	3,41	3,58	3,75	3,92	4,09

**Tabla 7. Baremo técnico de la prueba de 200 m libres 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=79)	FC	36,32	38,27	40,23	42,18	44,14	46,09	48,05	50,00	51,96	53,91	55,87
	VEL	1,32	1,34	1,37	1,39	1,42	1,44	1,47	1,49	1,52	1,54	1,57
	LB	1,47	1,55	1,64	1,72	1,81	1,89	1,98	2,06	2,15	2,23	2,32
	IN	2,02	2,16	2,30	2,44	2,58	2,72	2,86	3,00	3,14	3,28	3,42
15 (n=16)	FC	37,08	38,86	40,64	42,42	44,20	45,98	47,76	49,54	51,32	53,10	54,88
	VEL	1,38	1,40	1,43	1,45	1,48	1,50	1,53	1,55	1,58	1,60	1,63
	LB	1,57	1,65	1,73	1,81	1,89	1,97	2,05	2,13	2,21	2,29	2,37
	IN	2,25	2,39	2,53	2,67	2,81	2,95	3,09	3,23	3,37	3,51	3,65
14 (n=25)	FC	35,72	37,79	39,86	41,93	44,00	46,07	48,14	50,21	52,28	54,35	56,42
	VEL	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55
	LB	1,48	1,56	1,65	1,73	1,82	1,90	1,99	2,07	2,16	2,24	2,33
	IN	2,11	2,24	2,37	2,50	2,63	2,76	2,89	3,02	3,15	3,28	3,41
13 (n=38)	FC	36,17	38,16	40,16	42,15	44,15	46,14	48,14	50,13	52,13	54,12	56,12
	VEL	1,34	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,43	1,44	1,46	1,47	1,49
	LB	1,44	1,52	1,60	1,68	1,76	1,84	1,92	2,00	2,08	2,16	2,24
	IN	2,02	2,13	2,25	2,36	2,48	2,59	2,71	2,82	2,94	3,05	3,17

**Tabla 8. Baremo técnico de la prueba de 200 m libres 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=55)	FC	36,75	38,61	40,48	42,34	44,21	46,07	47,94	49,80	51,67	53,53	55,40
	VEL	1,53	1,55	1,58	1,60	1,63	1,65	1,68	1,70	1,73	1,75	1,78
	LB	1,69	1,78	1,88	1,97	2,07	2,16	2,26	2,35	2,45	2,54	2,64
	IN	2,62	2,81	3,00	3,19	3,38	3,57	3,76	3,95	4,14	4,33	4,52
17 (n=18)	FC	36,20	37,97	39,74	41,51	43,28	45,05	46,82	48,59	50,36	52,13	53,90
	VEL	1,61	1,62	1,64	1,65	1,67	1,68	1,70	1,71	1,73	1,74	1,76
	LB	1,85	1,93	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,41	2,49	2,57	2,65
	IN	3,13	3,26	3,39	3,52	3,65	3,78	3,91	4,04	4,17	4,30	4,43
16 (n=18)	FC	39,00	40,20	41,40	42,60	43,80	45,00	46,20	47,40	48,60	49,80	51,00
	VEL	1,56	1,58	1,60	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	1,72	1,74	1,76
	LB	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52
	IN	3,09	3,21	3,33	3,45	3,57	3,69	3,81	3,93	4,05	4,17	4,29
15 (n=19)	FC	37,44	39,56	41,69	43,81	45,94	48,06	50,19	52,31	54,44	56,56	58,69
	VEL	1,48	1,50	1,53	1,55	1,58	1,60	1,63	1,65	1,68	1,70	1,73
	LB	1,55	1,64	1,74	1,83	1,93	2,02	2,12	2,21	2,31	2,40	2,50

IN	2,32	2,50	2,69	2,87	3,06	3,24	3,43	3,61	3,80	3,98	4,17
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

---