

# Estudio comparativo de las pruebas eliminatorias y finales de 100 metros en nadadores andaluces de grupos de edad

## ESTHER MORALES ORTIZ

Grupo de Investigación: Actividad física y deportiva en el medio acuático CTS-527  
Departamento de Educación Física y Deportiva  
Universidad de Granada

## RAÚL ARELLANO COLOMINA

Grupo de Investigación: Actividad física y deportiva en el medio acuático CTS-527  
Departamento de Educación Física y Deportiva  
Universidad de Granada

## PEDRO FEMIA MARZO

Departamento de Bioestadística.  
Universidad de Granada

## JORDI JOAN MERCADÉ TORRAS

Grupo de Investigación: Actividad física y deportiva en el medio acuático CTS-527

### Correspondencia con autora

Esther Morales Ortiz  
esthermo@ugr.es

## Resumen

El estudio tuvo como objetivo analizar las posibles diferencias en los resultados de las series eliminatorias y finales en las pruebas de 100 m obtenidos durante los campeonatos de Andalucía Infantil de Natación. Los nadadores correspondían a la categoría de 13-14 años femenina y 15-16 años en la masculina. Diferentes variables temporales y cinemáticas fueron recogidas: velocidad (V), frecuencia de ciclo (Fc), longitud de ciclo (Lc) e índice de ciclo (Ic) de los distintos estilos: crol (C), espalda (E), braza (B) y mariposa (M), realizándose un análisis comparativo según género, estilo de nado y eliminatorias o finales. Los resultados muestran como en estas edades de competición se obtienen diferencias significativas entre géneros y entre series eliminatorias y finales en las variables analizadas, siendo la diferencia entre la edad y la variable Lc las principales consecuencias de las diferencias encontradas entre ambos géneros.

## Palabras clave

Análisis competición; Velocidad; Frecuencia de ciclo; Longitud de ciclo; Índice de ciclo.

## Abstract

### *Comparative study of semi-final and final series of 100m races in Andalusian Swimmers of age groups*

*The study was focused on the analysis of possible differences of the results obtained between semi-final and final series of 100 m races at the Andalusia Swimming Championship of Age Groups. Swimmers age was 13-14 in females and 15-16 in males. Different temporal and kinematics variables were collected: Speed (V), stroke rate (Fc), stroke length (Lc), and stroke index (Ic) of the diverse swimming styles: freestyle (C), back (E), breaststroke (B) and butterfly (M), comparing between gender, swimming style and, semi-final and finals. The results showed at these ages significant differences between genders and between final and semi-final series, being the difference between age and the Lc the main implications of the differences between the two genders.*

## Key words

*Competition analysis; Swimming speed; Stroke rate; Stroke length; Stroke index.*

## Introducción

El rendimiento de un nadador en competición se determina en función del tiempo total transcurrido desde la señal de salida hasta finalizar el recorrido o la distancia de la prueba (Absalimov y Timakovoy, 1990; Arellano, 1991; Mason, 1999a). La perspectiva global de análisis en las

pruebas de natación pasa a ser concebida como la sucesión de varias fases intermedias (Hay, Guimaraes y Grimston, 1983). Se entiende el rendimiento de un nadador como la suma de cada una de las fases que lo componen: tiempo de salida (TS), tiempo de nado (TN), tiempo de viraje (TV) y tiempo de llegada (TLL) (Fig. 1).

A lo largo del tiempo se han ido sucediendo diferentes formas de realizar el análisis de la competición, realizándose cada vez con instrumentales más modernos y sofisticados. Absaliyev y Timakovoy (1990) han realizado investigaciones sobre los parámetros cinemáticos de la competición. Sánchez y Arellano (2001) hacen un repaso histórico de los parámetros del análisis de la competición, de las diferentes fases que lo componen, las diferentes distancias de paso como referencia y los autores que la utilizan. Ferro, Rivera, *et al.* (2001) proponen una metodología a seguir para el análisis biomecánico de las actividades desarrolladas en el medio acuático. Estos análisis de la competición van a permitir determinar cómo ha sido el rendimiento del nadador respecto a su planteamiento competitivo (Mason, 1999).

El proceso de desarrollo en la edad infantil no se produce de igual forma para ambos géneros (Malina, 1994), aspecto que se ve reflejado en el rendimiento obtenido de los nadadores en competición. Estudios centrados en el análisis de la competición (Arellano *et al.*, 1994; Arellano *et al.* 2002; Sánchez y Arellano 2002) coinciden en aceptar las diferencias temporales obtenidas entre ambos géneros. Estudios como los de Delaplace y Chollet (1998) destacan que las diferencias en velocidad de nado y Lc pueden ser utilizadas para diferenciar los niveles de práctica de los nadadores. Resultados como los obtenidos por Cappaert, Pease *et al.* (1995); Ikuta, Okuno *et al.* (2003), muestran las diferencias existentes entre series eliminatorias o finales de los nadadores de elite. Kjendlie, Haljand *et al.* (2006) exponen que la frecuencia de ciclo en las pruebas de 100 m difiere de los nadadores según su categoría, así como la distribución de los parámetros temporales de prueba. Marques, Ribeiro-Martins *et al.* (2006) afirman además que la aportación de estas fases temporales es diferente según el estilo. Vorontsov y Binevsky (2003) realizaron un estudio para conocer el comportamiento de la velocidad, Fc y Lc en las pruebas de 100 m en jóvenes de 11 a 16 años.

El objetivo del presente estudio fue conocer las posibles diferencias existentes en los resultados obtenidos de las variables analizadas en las pruebas de 100 m en cada uno de los estilos entre los nadadores participantes en el Campeonato de Andalucía Infantil de Natación, diferenciando por género y tipo de serie (eliminatória o final).

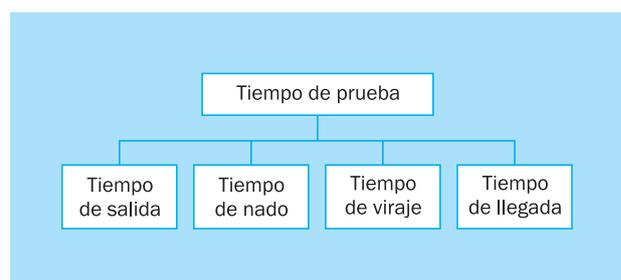
## Método

### Sujetos

En el presente estudio se analizaron 393 nadadores semifinalistas y finalistas, participantes en las pruebas de 100 m en cada uno de los estilos: mariposa (M), espalda (E), braza (B) y libres (L), representantes de los mejores nadadores de cada una de las provincias andaluzas. Los nadadores de la categoría masculina tenían una edad comprendida entre los 15 y 16 años, mientras que los de la categoría femenina tenían entre 13 y 14 años. Los datos fueron tomados durante la celebración del Campeonato de Andalucía Infantil de Natación celebrado en Granada. Todos los nadadores objeto de estudio fueron seleccionados por la realización de una marca mínima exigida para la participación en dicho campeonato. (Tabla 1)

### Material

El análisis de la competición se realizó utilizando el método secuencial de filmación de los nadadores a lo largo de la prueba. Se colocaron 4 cámaras para seguir a los nadadores, con ellas se tomaron las referencias de 5 m, 10 m, 15 m, 25 m, 40 m, 45 m, 50 m. Se colocó, de forma adicional, una cámara en la salida para poder obtener el momento exacto en el cual se producía



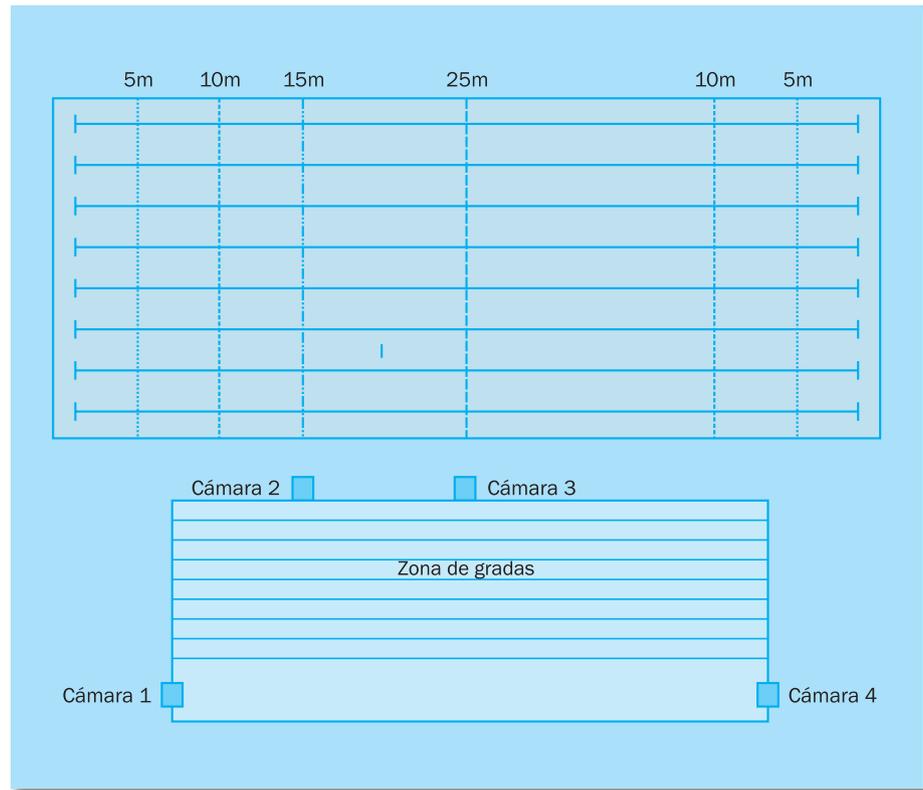
**Figura 1**

Conjunto de tiempos que componen el tiempo total de prueba. (Adaptado de Hay, 1985).

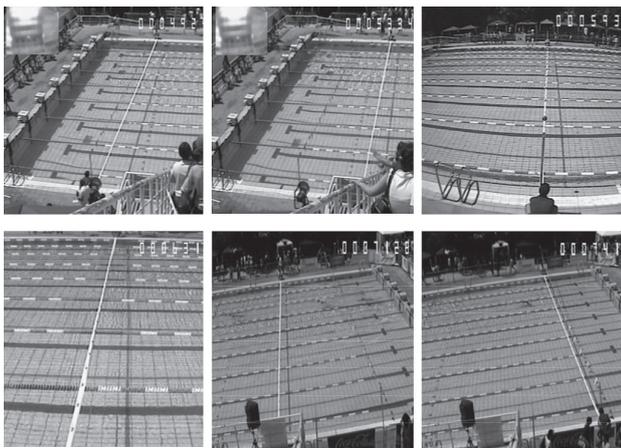
	Masculino			Femenino		
	n	Media	dt	n	Media	dt
Mariposa	40	64,76	2,62	35	75,80	4,04
Espalda	47	68,41	3,43	44	77,89	3,60
Braza	52	76,06	3,43	46	86,58	3,50
Libre	71	60,38	2,24	58	68,21	2,68

**Tabla 1**

Media y desviación típica del Tiempo final obtenido por género según estilo.



**Figura 2**  
 Representación gráfica de la colocación de las cámaras y de las referencias tomadas en la piscina de competición para el posterior análisis de resultados.



**Figura 3**  
 Secuencia de imágenes de la filmación de las referencias establecidas en 5m, 10m, 15m, 25m, 40m y 45m.

el momento de la salida, coincidiendo con el encendido de una luz del sistema de cronometraje electrónico, para el posterior análisis de la prueba y sincronización de las cámaras. (Fig. 2)

Por medio de una mezcladora (Sony XV-D1000) se combinó la señal de la cámara procedente de la luz de salida a la cámara 1 que filmó la salida y referencias de

5 m y 10 m. La señal de la mezcladora se conectó a un selector quedando preparada para realizar el seguimiento de los nadadores durante la prueba. A este selector llegaban además la señal de la cámara 2 que filmaba la referencia de 15 m; la cámara 3 que filmaba la referencia de 25 m; y la cámara 4 que filmaba las referencias de 40 m y 45 m obteniendo los tiempos de 50 m por medio de la placa de cronometraje electrónico. El selector mandaba la señal a un video-cronómetro que insertaba el tiempo en la filmación. Posteriormente del video-cronómetro salía la señal hacia el mini DV donde quedaba registrada y de éste, para poder ampliar la imagen, salía una señal hacia un monitor. Previamente al comienzo de la filmación se colocaron unas referencias a lo ancho de la piscina con lo que se permitió registrar la situación del nadador en cada momento gracias a las distancias previamente establecidas. Cada cámara registró la zona por donde posteriormente pasarían los nadadores, cambiando con el selector de cámara. Este sistema de registro de las referencias sirvió para el posterior análisis de la competición obteniendo con ello las variables objeto de estudio: tiempos de paso, tiempos de salida, tiempos de nado, tiempos de llegada, longitudes de ciclo, frecuencias de ciclo, índices de ciclo, velocidades de salida, velocidades de nado y velocidades de llegada (ver figura 3).

## Variables

El estudio observacional se centró en un análisis descriptivo de los datos de los nadadores infantiles obtenidos en competición.

Las *variables independientes o de agrupamiento*, fueron el género, cada uno de los estilos de nado (M, E, B y L) y la clasificación según eliminatorias o finalistas.

Las *variables dependientes* fueron las obtenidas de las variables temporales y cinemáticas del análisis de la competición. Las variables objeto de estudio en las pruebas de 100 m analizadas han sido:

- **Tiempo total de la prueba (TT):** tiempo transcurrido desde la señal de salida hasta que el nadador toca en la pared al final de la prueba.
- **Velocidad de salida (VS):** velocidad promedio entre el tiempo de la señal de salida y el corte de la cabeza de una línea situada a 15m de la pared.
- **Velocidad de nado 1 en 100 (V1\_100):** velocidad promedio entre la distancia de 15 m y 45 m, 5 m antes de tocar la pared.
- **Velocidad de viraje (VV1R):** velocidad promedio total de los 15 m de viraje.
- **Velocidad de nado 2 en 100 (V2\_100):** velocidad promedio entre la distancia de 10m después del viraje y 5 m antes de tocar la pared.
- **Velocidad de llegada (VLL):** velocidad promedio entre la distancia de 5 m hasta tocar la pared, tomando como espacio recorrido 4,5 m.
- **Frecuencia de ciclo (Fc):** tiempo en tres ciclos partido por la duración en segundos medida en cada largo (Hz).
- **Longitud de ciclo (Lc):** velocidad de nado en cada largo partido por la Fc en cada largo (m/ciclos.)
- **Índice de ciclo (Ic):** producto de la velocidad promedio por la longitud de ciclo promedio ( $m^2/s \cdot ciclo$ )

## Estadística

Para la realización del análisis estadístico se utilizó el programa 'SPSS 14.0' para Windows. Se obtuvieron los estadísticos descriptivos de cada una de las variables. Se aplicaron las pruebas correspondientes de Kolmogorov-Smirnov para confirmar la normalidad en los datos obtenidos en cada una de las variables y así aplicar las pruebas correspondientes de estadística paramétrica. Se realizaron diversas pruebas *t* para muestras independientes para la comparación de los datos obtenidos según género. El nivel de significación quedó establecido en  $p < 0,05$ .

## Resultados y discusión

La descripción de los resultados se realizará atendiendo a la diferenciación de los análisis realizados discriminando entre la comparación por géneros o comparación según tipo de serie eliminatoria o final.

### Comparación entre géneros

Se realizó un análisis descriptivo de las diferentes variables de velocidad obtenidas del análisis de la competición junto con una *prueba t* para muestras independientes, con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en las pruebas de 100 m entre chicos y chicas en cada uno de los estilos de nado. Los resultados mostraron diferencias significativas en la comparación por géneros de todos los estilos de nado en todas variables de velocidad analizadas (VS, VN1, VVIR, VN2, VLL). Las diferencias encontradas entre ambos géneros en el tiempo total de prueba fueron del 17,05% en mariposa, 13,86% en espalda, 13,83% en braza y 12,97% en libre, siendo en todos los casos los tiempo masculinos menores que los femeninos. (Tabla 2)

Las velocidades de nado en ambos géneros siguen un comportamiento paralelo en la estrategia de afrontar la prueba, siendo los chicos los que obtienen valores superiores como se observa en la *figura 4*.

Realizando una comparación porcentual media del rendimiento entre géneros se ha obtenido un valor de 12,43%, mostrándose los resultados masculinos muy por encima de los alcanzados por el género femenino para una misma categoría de competición, siendo la diferencia de edad entre ambos géneros para una misma categoría la posible causa de dichas diferencias.

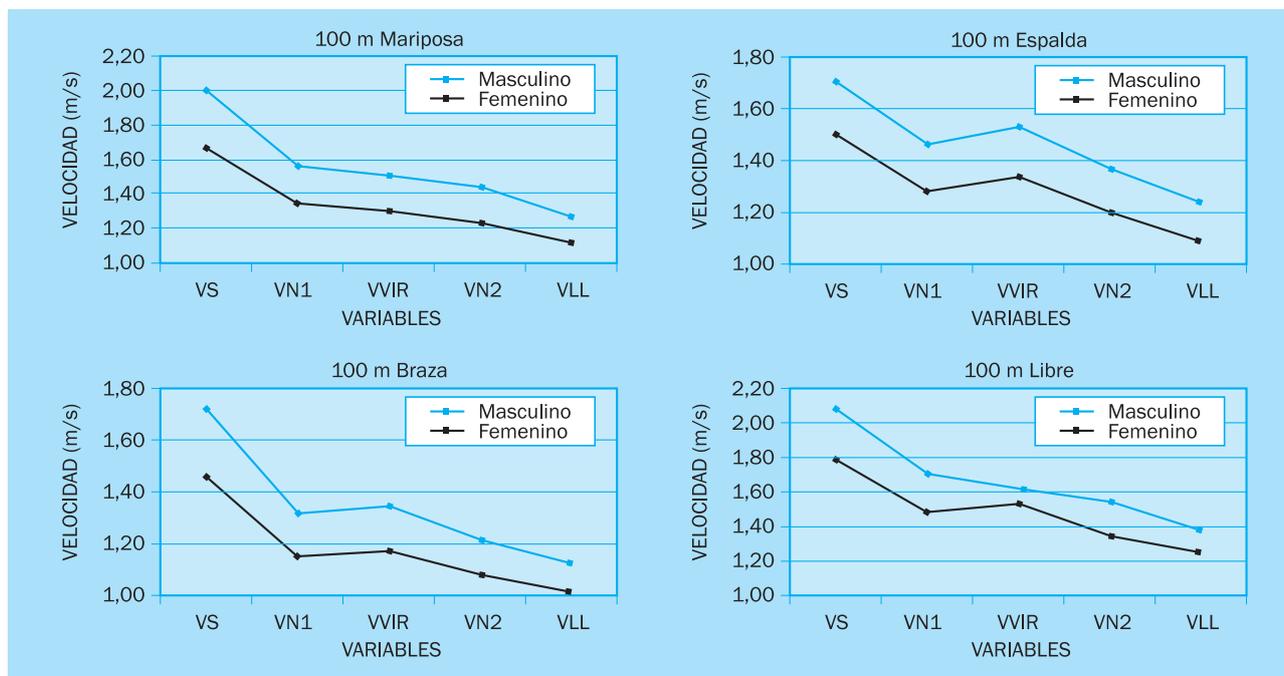
Las variables Lc, Fc e Ic obtienen diferencias entre géneros en todos los estilos a excepción de la Fc en mariposa y la Lc en braza. Las mayores diferencias porcentuales se encuentran en el estilo mariposa llegando a alcanzar el 27,36% en el Ic, al igual que ocurría en los resultados obtenidos de las velocidades parciales analizadas así como del tiempo total de la prueba de nado donde la mariposa era el estilo en el que se encontraron mayores diferencias. (Tabla 3 y Figura 5)

Teniendo en cuenta las diferencias existentes entre los resultados obtenidos en las pruebas de cada uno de los estilos entre ambos géneros, se realizó un análisis comparativo entre series eliminatorias y finales discriminando según género.

Estilo	Masculino			Femenino			Dif.	
	Mariposa	N	Media	dt	N	Media	dt	P
TT (s)	40	64,76	2,620	35	75,80	4,040	**	-17,05
VS (m/s)	40	2,006	0,131	35	1,662	0,092	**	17,16
VN1 (m/s)	40	1,559	0,052	35	1,338	0,068	**	14,20
VVIR (m/s)	40	1,500	0,082	35	1,296	0,081	**	13,56
VN2 (m/s)	40	1,440	0,066	35	1,230	0,080	**	14,59
VLL (m/s)	40	1,264	0,106	35	1,114	0,090	**	11,88
<b>Espalda</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>dt</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>dt</b>	<b>P</b>	<b>%</b>
TT (s)	47	68,41	3,430	44	77,89	3,600	**	-13,86
VS (m/s)	47	1,707	0,101	44	1,501	0,069	**	12,05
VN1 (m/s)	47	1,463	0,066	44	1,285	0,069	**	12,15
VVIR (m/s)	47	1,529	0,084	44	1,338	0,061	**	12,51
VN2 (m/s)	47	1,373	0,077	44	1,206	0,059	**	12,14
VLL (m/s)	47	1,246	0,090	44	1,095	0,098	**	12,14
<b>Braza</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>dt</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>dt</b>	<b>P</b>	<b>%</b>
TT (s)	52	76,06	3,430	46	86,58	3,500	**	-13,83
VS (m/s)	52	1,715	0,084	46	1,457	0,061	**	15,04
VN1 (m/s)	52	1,313	0,053	46	1,142	0,044	**	13,01
VVIR (m/s)	52	1,340	0,069	46	1,165	0,048	**	13,05
VN2 (m/s)	52	1,205	0,066	46	1,076	0,051	**	10,67
VLL (m/s)	52	1,121	0,090	46	1,014	0,068	**	9,60
<b>Libre</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>dt</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>dt</b>	<b>P</b>	<b>%</b>
TT (s)	71	60,38	2,240	58	68,21	2,680	**	-12,97
VS (m/s)	71	2,079	0,196	58	1,783	0,076	**	14,25
VN1 (m/s)	71	1,705	0,279	58	1,492	0,058	**	12,49
VVIR (m/s)	71	1,617	0,118	58	1,529	0,220	**	5,45
VN2 (m/s)	71	1,545	0,076	58	1,348	0,081	**	12,73
VLL (m/s)	71	1,388	0,098	58	1,250	0,127	**	9,95

**Tabla 2**  
Media, desviación típica y diferencia porcentual en cada una de las velocidades obtenidas según género y estilo.

\* P < 0,05; \*\* P < 0,01



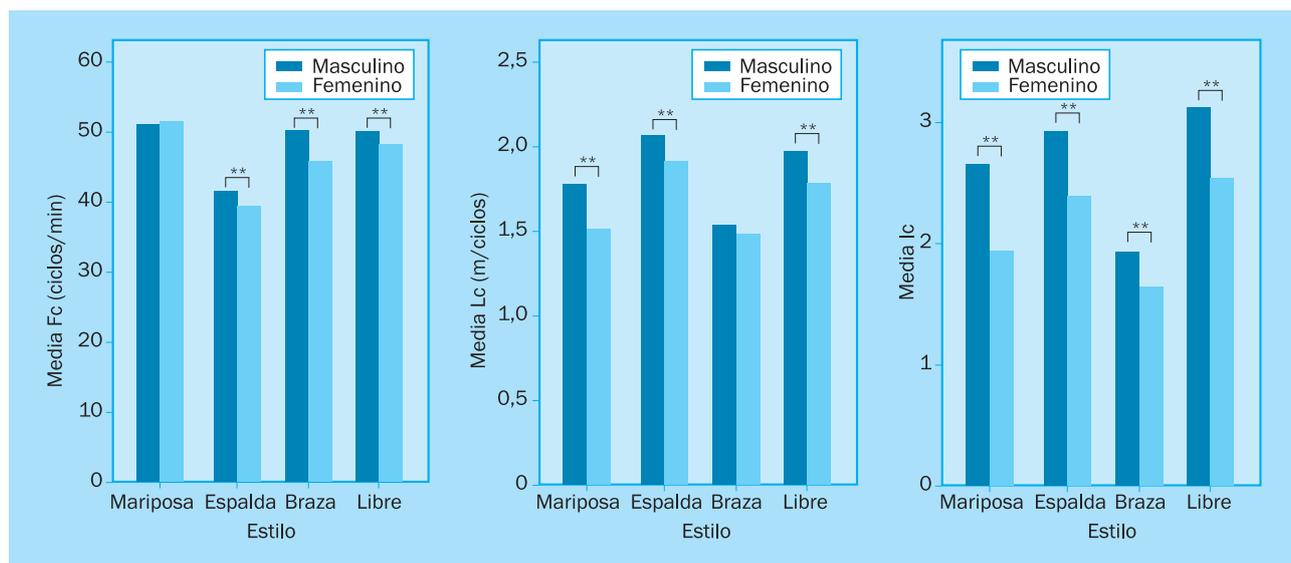
**Figura 4**  
Comparación entre géneros de los resultados de velocidad obtenidos en las pruebas de 100 m de cada uno de los estilos.

Estilo	Masculino			Femenino			Dif.	
	N	Media	dt	n	Media	dt	P	%
<b>Mariposa</b>								
Fc (cic/min)	40	51,08	4,148	35	51,34	4,554	-	-
Lc (m/cic)	40	1,775	0,189	35	1,509	0,123	**	15,02
Ic	40	2,669	0,338	35	1,939	0,191	**	27,36
<b>Espalda</b>								
Fc (cic/min)	47	41,508	3,223	44	39,362	3,631	**	5,17
Lc (m/cic)	47	2,063	0,195	44	1,912	0,168	**	7,31
Ic	47	2,933	0,372	44	2,386	0,266	**	18,66
<b>Braza</b>								
Fc (cic/min)	52	50,013	5,098	46	45,787	5,632	**	8,45
Lc (m/cic)	52	1,531	0,181	46	1,478	0,196	-	-
Ic	52	1,935	0,276	46	1,645	0,261	**	14,98
<b>Libre</b>								
Fc (cic/min)	71	49,873	4,250	58	48,167	4,644	**	3,42
Lc (m/cic)	71	1,973	0,286	58	1,786	0,193	**	9,50
Ic	71	3,136	0,378	58	2,545	0,341	**	18,86

\* P < 0,05; \*\* P < 0,01

**Tabla 3**

Media, desviación típica y diferencia porcentual en las variables Fc, Lc e Ic obtenidas según género y estilo.

**Figura 5**

Comparación por género y estilo de las variables Fc, Lc e Ic en las pruebas de 100 m.

### Comparación entre series eliminatorias y finales

Los resultados de la prueba t para muestras independientes en la comparación de los datos obtenidos para cada uno de los géneros entre los resultados de eliminatorias y finales de cada uno de los estilos de nado se muestran en la *tabla 4*.

Los resultados muestran diferencias significativas en el tiempo total entre las series eliminatorias y finales a excepción del TT de mariposa femenino, siendo en todos los casos las finales las que obtienen menores tiempos totales de prueba que las series eliminatorias.

Los resultados muestran diferencias en las velocidades analizadas, estando en todos los casos las velocidades de las series finales por encima de las obtenidas en eliminatorias aun no mostrándose significativas en todos los casos. Se obtuvieron diferencias significativas en la mayor parte de las velocidades analizadas en los estilos masculino, no ocurriendo lo mismo para el femenino llegando a no presentar apenas diferencias en mariposa y espalda.

Al igual que en la comparación por géneros se compararon los resultados entre eliminatorias y finales de las variables Fc, Lc e Ic, no obteniéndose dife-

Estilo	Masculino			Femenino		
	t	g.l	P	t	g.l	P
<b>Mariposa</b>						
VS (m/s)	-0,277	38	0,783	-1,690	33	0,101
VN1 (m/s)	-1,925	38	0,062	-0,798	33	0,431
VVIR (m/s)	-3,212	38	0,003**	-1,477	33	0,149
VN2 (m/s)	-3,266	38	0,002**	-1,143	33	0,261
VLL (m/s)	-4,405	38	0,001**	-0,601	33	0,552
TT (s)	3,059	38	0,004**	1,345	33	0,188
<b>Espalda</b>						
VS (m/s)	-2,789	45	0,008**	-1,845	42	0,072
VN1 (m/s)	-3,089	45	0,003**	-2,482	42	0,017*
VVIR (m/s)	-2,770	45	0,008**	-1,501	42	0,141
VN2 (m/s)	-3,136	45	0,003**	-2,692	42	0,010*
VLL (m/s)	-2,279	45	0,027*	-0,688	42	0,495
TT (s)	3,279	45	0,002**	2,403	42	0,021*
<b>Braza</b>						
VS (m/s)	-3,518	50	0,001**	-1,614	44	0,114
VN1 (m/s)	-2,783	50	0,008**	-2,480	44	0,017*
VVIR (m/s)	-3,374	50	0,001**	-2,786	44	0,008**
VN2 (m/s)	-3,1445	50	0,001**	-3,373	44	0,002**
VLL (m/s)	-2,483	50	0,016*	-2,310	44	0,026*
TT (s)	3,647	50	0,001**	3,081	44	0,004**
<b>Libre</b>						
VS (m/s)	-3,451	16,9 <sup>+</sup>	0,047*	-2,113	56	0,039*
VN1 (m/s)	-2,255	16,1 <sup>+</sup>	0,226	-4,156	56	0,001**
VVIR (m/s)	1,635	16,6 <sup>+</sup>	0,339	-2,123	19,5 <sup>+</sup>	0,047*
VN2 (m/s)	-5,629	69	0,001**	-0,951	21,5 <sup>+</sup>	0,352
VLL (m/s)	-3,092	69	0,003*	-2,410	56	0,019*
TT (s)	4,502	69	0,001**	3,433	56	0,001**

\* P < 0,05; \*\* P < 0,01; + test de Welch

**Tabla 4**  
Comparación de los resultados en eliminatorias y finales según estilo y género.

Estilo	Masculino			Femenino		
	t	g.l	P	t	g.l	P
<b>Mariposa</b>						
Fc (cic/min)	-0,552	38	0,584	-1,187	33	0,244
Lc (m/cic)	-0,490	38	0,627	0,691	33	0,494
lc	-1, 157	38	0,254	0,001	33	0,999
<b>Espalda</b>						
Fc (cic/min)	-0,586	45	0,561	-1,663	42	0,104
Lc (m/cic)	-0,984	45	0,330	0,229	42	0,820
lc	-1,863	45	0,069	-0,931	42	0,357
<b>Braza</b>						
Fc (cic/min)	-1,544	50	0,129	-0,745	44	0,460
Lc (m/cic)	0,192	50	0,849	-0,318	44	0,752
lc	-0,818	50	0,417	-1,002	44	0,322
<b>Libre</b>						
Fc (cic/min)	0,968	69	0,336	-0,669	56	0,506
Lc (m/cic)	-2,825	69	0,006**	-0,415	56	0,680
lc	-2,881	69	0,005**	-1,237	56	0,221

\* P < 0,05; \*\* P < 0,01; + test de Welch

**Tabla 5**  
Comparación de los resultados en eliminatorias y finales según estilo y género.

rencias significativas entre ellos a excepción del estilo libre masculino. (Tabla 5)

Al comparar los rendimientos de los nadadores de eliminatorias y finales se encuentran diferencias significativas en el tiempo total de todos los estilos, mostrándose significativas solo en algunas de las velocidades analizadas. Estos datos corroboran los resultados de Cappaert, Pease *et al.* (1995) obtenidos del análisis de los Juegos Olímpicos de 1992 que muestran las diferencias entre finalistas y semifinalistas en la prueba de 100 m crol en TT y velocidad y Ikuta, Okuno *et al.* (2003) quienes analizaron las pruebas de 50 m del Mundial de Fukuoka 2001, mostrando diferencias entre finalistas y semifinalistas en el TT de todos los estilos según género. A diferencia de los resultados obtenidos por Kjendlie, Haljand *et al.* (2006), no se obtuvieron diferencias en la Fc entre nadadores de eliminatorias y finales. Los rendimientos en competición de chicos y chicas difieren entre ellos, obteniendo los finalistas mejores resultados que los semifinalistas en todos los estilos.

## Conclusiones

La evolución en las velocidades de pase analizadas en la prueba de 100m se produce de forma paralela en ambos géneros siendo en general las velocidades obtenidas por las niñas menores que la de los niños para todos los estilos de nado.

Los resultados de las velocidades parciales de nadadores finalistas son significativamente menores que las obtenidas por los nadadores de pruebas eliminatorias en todos los estilos y géneros.

Las variables cinemáticas Fc, Lc e Ic muestran diferencias significativas entre géneros, no ocurriendo lo mismo entre las series eliminatorias y finales dentro del mismo género.

Las diferencias encontradas entre géneros en el rendimiento se deben fundamentalmente a la diferencia en el desarrollo y edad dentro de una misma categoría, junto con una mayor longitud de ciclo utilizada por los nadadores masculinos. Los valores se muestran paralelos en las variables estudiadas.

## Referencias bibliográficas

Absaliyev y Timakovoy (1990). Análisis de la actividad competitiva del nadador. En *Aseguramiento Científico de la Competición* (pp. 58-81). Moscú: Vneshtorgizdat.

Arellano, R. (1991). Análisis Estadístico Básico de los Resultados Obtenidos en los Campamentos de Promesas Realizados en Cartagena.

Consejo Superior de Deportes - Federación Española de Natación.

Arellano, R.; Brown, P.; 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* 10(2): 189-199.

Arellano, R.; Ferro, A.; Balias, X.; García, F.; Roig, A.; De la Fuente, B.; Rivera, A. y Ferrer, M. (2001). Estudio de los resultados del análisis de la competición en las pruebas estilo libre en los Campeonatos de España Absolutos 1999 y 2000. Análisis biomecánico de la técnica en natación: Programa de control del deportista de alto nivel. R. Arellano y A. Ferro. Madrid, Consejo Superior de Deportes - Ministerio de Educación y Ciencia. 32: 51-86.

Arellano, R.; Sánchez-Molina, J. A.; Navarro, F. y de Aymerich, J. (2002). Analysis of 100-m Backstroke, Breaststroke, Butterfly and freestyle swimmers at the 2001 European youth Olympic days. IX Symposium Mondial Biomécanique et Médecine de la Natation, Saint-Etienne (France), Université Saint-Etienne.

Delaplace, C. y Chollet D. (1998). Comment les nageurs non-experts structurent le 100 mètres nage libre. *Science & Sports* 13: 107-111.

Ferro, A.; Rivera A.; Ferreruela, M. Flovia, P.; García, F. y Arellano, R. (2001). Metodología para el análisis biomecánico de actividades desarrolladas en el medio acuático. Análisis biomecánico de la técnica en natación: Programa de control del deportista de alto nivel. R. Arellano y A. Ferro. Madrid, Consejo Superior de Deportes - Ministerio de Educación y Ciencia. 32: 239-260.

Hay, J. G.; Guimaraes, A. C. S. y Grimston, S. K. (1983). A Quantitative Look at Swimming Biomechanics. Starting, Stroking & Turning (A Compilation of Research on the Biomechanics of Swimming, The University of Iowa, 1983-86). J. G. Hay. Iowa, Biomechanics Laboratory, Department of Exercise Science: 76-82.

Kjendlie, P.-L.; Haljand, R.; Fjortoft, O. y Stallman, R. (2006). The stroke frequency strategies of international and national swimmers in 100m races. *Revista portuguesa de ciências do desporto*. Vol. 6, Supl. 1. June 2006.

Kjendlie, P.-L.; Haljand, R.; Fjortoft, O. y Stallman, R. (2006). The temporal distribution of race elements in elite swimmers. *Revista portuguesa de ciências do desporto*. Vol. 6, Supl. 1. June 2006

Manson, B. R. (1999). Biomechanical Race Analysis. *ASCA World Clinic*: 99-114.

Malina, R. M. (1994). Physical activity and training: effects on stature and the adolescent growth spurt. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 26(6): 759-766.

Sánchez, J. A. y Arellano, R. (2001). El análisis de la competición en natación: estudio de la situación actual, variables y metodología. Análisis biomecánico de la técnica en natación: Programa de control del deportista de alto nivel. R. Arellano y A. Ferro. Madrid, Consejo Superior de Deportes - Ministerio de Educación y Ciencia. 32: 9-50.

Marques, C.; Ribeiro-Martins, M.; Moreira, A. y Silva, A. (2006). Chronometric parameters analysis of national and world swimming competition events. *Revista portuguesa de ciências do desporto*. Vol. 6, Supl. 1. June 2006.

Sánchez-Molina, J. A. y Arellano R. (2002). Stroke Index values according to level, gender, swimming style and event race distance. XXth International Symposium on Biomechanics in Sports. Cáceres (Spain): Universidad de Extremadura.

Ykuta, Y.; Okuno K.; Ogita, F.; Takagi, H.; Wakayoshi, K.; Nomura, T. y Miyashita, M. (2003). A comparison of Finalists to Semi-Finalists in the 50 m swimming events at the 9th Fina World Swimming Championships Fukuoka 2001. Biomechanics and medicine in swimming IX. J.-C. Chatard. Saint-Etienne, Université de Saint-Etienne: 283-287

Vorontsov, A. y Binevsky D. (2003). Swimming speed, stroke rate and stroke length during maximal 100 m freestyle of boys 11-16 years of age. Biomechanics and medicine in swimming IX. J.-C. Chatard. Saint-Etienne, Université de Saint-Etienne: 195-200.