

## **Evaluación de los estilos simétricos en grupos de edad**

Camarero, S.; Moreno J.A. y Tella, V.

Instituto Valenciano de Educación Física, Universidad de Valencia

### **Resumen**

El presente estudio tiene como objeto el establecer baremos antropométricos y técnicos en las pruebas de nado simétrico, tanto en varones (14, 15, 16 y 17 años) como en hembras (12, 13, 14 y 15 años). Los sujetos testados han sido 748 de los cuales 374 son nadadores y 374 son nadadoras de nivel nacional. De estos sujetos, 71 nadadoras y 60 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m mariposa; 86 nadadoras y 62 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m braza; 63 nadadoras y 68 nadadores en la prueba de 200 m braza; 55 nadadoras y 50 nadadores en la prueba de 200 m mariposa; y 63 nadadoras y 68 nadadores en la prueba de 200 m braza. Los parámetros antropométricos medidos son la talla, el peso, la envergadura, el pie y la mano y, los parámetros técnicos son la frecuencia de ciclo y los tiempos totales y parciales en 50 m. De los parámetros técnicos se obtienen la longitud de brazada, la velocidad media y el índice de nado. Todos los datos se analizan agrupando a los nadadores-as en tres grupos: todos los nadadores-as, los 6 mejores y el mejor nadador-a. Los resultados obtenidos proporcionan la elaboración de baremos antropométricos y técnicos sobre las edades en las que se basa el estudio. Como conclusiones más importantes se puede establecer que la frecuencia de ciclo (FC) y longitud de brazada (LB) son diferentes que las de los nadadores de élite. La FC, la LB y el índice de nado (IN) no son siempre los mejores indicadores técnicos que se relacionan con el rendimiento, y varía su importancia en función del estilo, distancia, sexo y edad.

### **Palabras clave**

- Frecuencia de ciclo, índice de nado, longitud de brazada, parámetros antropométricos, velocidad de nado.

### **1. Introducción.**

La valoración de las capacidades físicas y técnicas implica habitualmente la utilización de medidas y tests de diferentes características.

La medición de los parámetros antropométricos puede realizarse de una forma extensa y amplia. Estos parámetros quedan definidos en anteriores investigaciones (Boulgakova, 1990; Lavoie y Motpetit, 1990; Cazorla, 1989; Enseñat, Matamala y Negro, 1992; Fontdevila y Carrió, 1992 y 1993; Galiano, 1989; Nuviala, León, Lapieza y Giner, 1987; Smith, Montpetit y Perrault, 1988; Tella, Moreno y Camarero, 1994). Además Boulgakova (1990), establece un baremo, donde se valora el desarrollo físico (altura, peso, mano y pie) de los nadadores de 14 y 16 años, según puntuaciones que oscilan entre el 1 y el 7.

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, Cappart y Nelson, 1994; Craig y Pendergast, 1979; Craig, Skehan, Pawelczyk y Boomer, 1985; Chollet,

1990; East, 1970; Hay, Guimaraes y Grimston, 1983; Toussaint y Beek, 1992 y Wakayoshi, Nomura, Takahashi, Mutoh y Miyashita, 1989) y en piscina de 25 m (Arellano, De Aymerich, Sanchez y Ribera, 1993; Tella y al. 1994). En este aspecto (Craig y Pendergast, 1979), (East, 1970) y (Letzelter y Freitag, 1983) sugieren que el incremento de la velocidad en natación está producida por el incremento de la frecuencia de ciclo y un descenso relativo de la longitud de brazada. Costill, Maghischo y Richardson en 1992 demuestra que la longitud de brazada es el mejor indicador del rendimiento en las pruebas de media distancia (200 y 400 m libres). Costill, Kovaleski, Porter, Kirwan, Fielding y King en 1985 presentan el concepto de índice de nado, que es el producto de la velocidad y la longitud de brazada y Keskinen, Tilli y Komi en 1989 demuestran una alta correlación entre el índice de nado con la máxima velocidad y con la longitud de brazada. Además, Toussaint y Beek en 1992 sugieren que la longitud de brazada es un indicador de la eficacia propulsiva y puede usarse para evaluar el progreso individual en la habilidad técnica. McArdle y Reilly en 1992 establecen que la frecuencia de ciclo en el estilo libre disminuye a lo largo de los 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 antropométricos y 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 se han obtenido las siguientes medidas antropométricas: talla (cm), peso (kg.), envergadura (cm), pie (cm) y mano (cm).

El material antropométrico utilizado ha sido: báscula pesa personas marca Seca de precisión de 100 g., tallímetro con precisión de 1 mm. y cinta métrica R.C.H.

De estos sujetos, 71 nadadoras y 60 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m mariposa; 86 nadadoras y 62 nadadores fueron testados en la prueba de 100 m braza; 55 nadadoras y 50 nadadores en la prueba de 200 m mariposa; y 63 nadadoras y 68 nadadores en la prueba de 200 m braza, registrando los siguientes parámetros técnicos: frecuencia de ciclo (FC) en hertzios, tiempos totales y parciales en 50 m.

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

A partir de los anteriores datos, calculamos las siguientes medidas: frecuencia de ciclo en hertzios (FC), longitud de brazada en metros (LB), velocidad media en  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  (VEL) e índice de nado en  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}/\text{hz}$  ( $\text{V}^2\cdot\text{FC}^{-1}$ ).

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**

#### **3.1 Perfil antropométrico**

Para ver la incidencia del perfil antropométrico con el rendimiento se han calculado las correlaciones de estos parámetros antropométricos con la velocidad media de la prueba.

En la prueba de 100 m mariposa femenino se observa una alta correlación en todos los parámetros, siendo para la mano  $p < 0,01$ , para la talla, la envergadura y el pie  $p < 0,02$  y para el peso  $p < 0,05$  cuando se compara con el grupo de todas las edades, mientras que por edades sólo se encuentran correlaciones débiles en el parámetro del peso ( $p < 0,10$ ), en la edad de 14 años. En la prueba de 100 m braza femenino se obtiene una correlación en los parámetros de la talla, el peso y la mano de  $p < 0,01$ , cuando se compara con el grupo de todas las edades. Mientras que por edades se obtienen altas correlaciones ( $p < 0,02$  y  $p < 0,05$ ) en la mano y en la envergadura y también una débil correlación para la talla de las chicas de 15 años. En el grupo de 14 años se observa una alta correlación el pie ( $p < 0,05$ ) y una débil ( $p < 0,10$ ) correlación para la talla, las chicas de 13 años mantienen una alta correlación de  $p < 0,05$  para la envergadura en contraste con una ligera correlación ( $p < 0,10$ ) para la talla y una ligera correlación ( $p < 0,10$ ) para el parámetro pie en las chicas de 12 años.

En la prueba de 200 m mariposa femenino se observa una alta correlación de los parámetros del pie y la mano ( $p < 0,01$ ), siendo débil para la envergadura ( $p < 0,10$ ) cuando se compara con el grupo de todas las edades, mientras que por edades sólo existe una correlación alta ( $p < 0,02$ ) para la talla en las chicas de 13 años. En la prueba de 200 m braza femenino se detecta una alta correlación ( $p < 0,02$ ) de los parámetros del pie y de la talla, también de la mano, el peso y la envergadura ( $p < 0,05$ ) cuando se compara con el grupo de todas las edades, en tanto que por edades sólo hay una débil correlación ( $p < 0,05$ ) para la talla en las chicas de 14 años.

En la prueba de 100 m mariposa masculino la correlación es alta en todos los parámetros ( $p < 0,01$ ) cuando se comparan con el grupo de todas las edades, mientras que por edades se encuentra una alta correlación en el peso ( $p < 0,01$ ), la envergadura y el pie ( $p < 0,05$ ) para la edad de 15 años. Sin embargo, en la talla, la correlación es débil ( $p < 0,10$ ) a los 15 años y en el peso a los 16 años. En la prueba de 100 m braza masculino aparece una alta correlación ( $p < 0,01$ ) de los parámetros peso, envergadura y pie y, para la talla ( $p < 0,02$ ) cuando se compara con el grupo de todas las edades, mientras que por edades sólo se encuentra una alta correlación ( $p < 0,05$ ) del peso de los chicos de 14 años.

Y por último para la prueba de 200 m masculino muestra una alta correlación ( $p < 0,01$ ) para todos los parámetros cuando se compara con el grupo de todas las edades, encontrándose débiles correlaciones ( $p < 0,10$ ) para la mano de los chicos de 16 años, y para la talla y la envergadura de los 15 años. Sin embargo la correlación en el peso de esta última edad es muy alta ( $p < 0,05$ ). En la prueba de 200 m braza masculino sólo se encuentra una alta correlación ( $p < 0,05$ ) en el parámetro de la mano, para la edad de 15 años y una débil correlación ( $p < 0,10$ ) para el peso en la edad de 16 años.

#### **3.2. Perfil técnico**

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

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

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

14 años, se detecta una correlación negativa de  $p < 0,01$  entre la FC con la LB y el IN y, una correlación de  $p < 0,01$  entre la LB y el IN.

En la prueba de 200 m mariposa femenino en el grupo de todas las edades las correlaciones son significativas entre la LB y la VEL ( $p < 0,02$ ) de la misma forma que entre el IN y la VEL es de  $p < 0,01$ . Por edades, a los 15 años, las correlaciones no son significativas. A los 14 años entre la LB y el IN con la VEL la correlación es de  $p < 0,01$ . A los 13 años la correlación entre la LB y la VEL es de  $p < 0,02$  y entre el IN y la VEL de  $p < 0,01$ . Se observan altas correlaciones negativas ( $p < 0,01$ ) para todo el grupo y para cada una de las edades entre la FC con la LB y con la IN y una correlación entre la LB con la IN de  $p < 0,01$ . En la prueba de 200 m braza femenino, cuando se analiza al grupo de todas las edades, se obtiene una correlación de  $p < 0,05$  entre la LB y la VEL y una correlación de  $p < 0,01$  entre el IN y la VEL. También existe una correlación negativa ( $p < 0,01$ ) entre la FC con la LB y con la IN y una correlación de  $p < 0,01$  entre la LB con la IN. Por edades, a los 15 años existe una correlación de  $p < 0,02$  entre la IN y la VEL, una correlación negativa ( $p < 0,01$ ) entre la FC con la LB y con la IN y una correlación de  $p < 0,01$  entre la LB y la IN. En la edad de 14 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 una correlación negativa ( $p < 0,01$ ) entre la FC con la LB y con la IN y correlación de  $p < 0,01$  entre la LB y la IN. En la edad de 13 años se detecta una correlación de  $p < 0,01$  entre la FC con la VEL y la LB con la IN y una correlación negativa entre la FC y la LB con la IN.

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

#### **4. Discusión**

La discusión de los resultados queda distribuida en los siguientes tres bloques: discusión sobre el perfil antropométrico, discusión sobre el perfil técnico y discusión sobre la evolución del perfil técnico por parciales.

A través del baremo antropométrico establecido se delimitan los tres perfiles: todos los nadadores-as, 6 mejores y mejor, para todos los nadadores y para cada una de las edades en

las pruebas de 100 y 200 m mariposa. Estos se comparan con los baremos establecidos por Boulgakova (1990), donde difieren en las edades de 16 años en la altura y el peso, siendo valores más altos para la población testada en esta investigación y para los 14 años los datos de este estudio son muy inferiores en la longitud del pie y la mano.

En la prueba de 100 m mariposa femenino, el aumento de los parámetros antropométricos sólo tiene incidencia en la mejora de la velocidad a lo largo de los 4 años, no encontrándose ninguna relación clara en cuanto a que su aumento o disminución pueda influir en cada una de las edades. Lo que hace suponer que la velocidad de nado para una misma categoría (grupo de edad) no tiene una clara relación con el perfil antropométrico. De la misma forma que Keskinen, Tilli y Komi (1989) se observa una alta correlación del IN con la LB y la velocidad de nado, por otro lado la FC no tiene ninguna relación con el aumento de la velocidad de nado, por lo que la FC, en esta prueba, no es un indicador del rendimiento, discrepando de los criterios de Craig y Pendergast (1979), East (1970) y Letzelter y Freitag (1983), que indican que el incremento de la velocidad de nado está producida por un incremento de la FC. Al estudiar la LB se observa que ésta sí que tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza a todas las nadadoras y a cada uno de los grupos de edad, lo que nos indica que este parámetro técnico, para esta prueba, es un buen indicador del rendimiento como nos muestran Toussaint y Beek (1992). Se encuentran FC mayores en las edades de 12 y 15 años y similares en las edades de 13 y 14 años, siendo la LB, de forma progresiva a través de las edades, siempre inferior al comparar a estas nadadoras con las nadadoras de élite al comprobarlo con Arellano, (1993). También se observa, de forma general en esta prueba, que a LB altas corresponden FC bajas, no siendo tan clara esta tendencia entre el IN y la FC, ya que, en las edades de 13 y 14 años, la correlación no es significativa. Al analizar la evolución técnica por parciales se advierte que hay un descenso de la FC como indican McArdle y Reilly (1992), excepto en los parciales no significativos. Esta disminución de la FC, para estas edades, discrepa con el aumento relativo en el último parcial que nos indican Letzelter y Freitag (1983) para las pruebas de 100 m. El descenso de la FC es igual para las mejores que para las peores nadadoras. Al trabajar la LB con valores relativos no se pueden establecer diferencias objetivas entre el primero y el segundo parcial. Aún así la dinámica de la LB es similar entre todas las edades, excepto en los parciales no significativos.

En la prueba de 100 m braza femenino, el aumento de los parámetros antropométricos de la talla, el peso, la envergadura y la mano tiene incidencia en la mejora de la velocidad a lo largo de los cuatro años, no encontrándose ninguna relación clara en cuanto a que su aumento o disminución pueda influir en cada una de las edades, excepto en la edad de 13 y 15 años para la envergadura y el pie para la edad de 14 años que tienen relación significativa con la velocidad de nado. Lo que hace suponer que la velocidad de nado para el resto de las edades no tiene una clara relación con el perfil antropométrico. 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 las edades de 13 y 14 años y en el grupo de todas las edades. Por otro lado la FC no tiene una relación significativa con el aumento de la velocidad de nado de forma contraria a 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 y a las edades de 13 y 14 años, lo que nos indica que este parámetro técnico, para esta prueba, casi siempre es un buen indicador del rendi-

miento según indican Toussaint y Beek (1992). Se encuentran FC y LB inferiores en todas las edades al comparar a estas nadadoras con las nadadoras de élite testadas por 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 aumento de la FC en contraste con lo que indican McArdle y Reilly (1992), siendo más exagerado en las 6 mejores nadadoras de cada edad, excepto entre los parciales no significativos. Este aumento de la FC, para estas edades, concuerda con el aumento relativo en el último parcial que nos indican Letzelter y Freitag (1983) para las pruebas de 100 m. 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 no se aprecian diferencias por edades, produciéndose un ligero descenso de la misma, excepto entre los no parciales significativos.

En la prueba de 100 m mariposa masculino se observa que a más edad los perfiles antropométricos son más altos. Sin embargo cuando se analizan estos perfiles por edades no se aprecian diferencias significativas entre los mejores y los peores nadadores a excepción del peso, envergadura y longitud del pie en la edad de 15 años. Estas diferencias pueden ser debidas al acaecimiento del cambio metabólico que ocurre en el proceso puberal donde el factor de crecimiento incide de una manera desigual como nos muestran Fondevila y Carrió (1993). De la misma forma que Keskinen, Tilli y Komi (1989) se observa una alta correlación del IN con la LB y la velocidad de nado en todas las edades. La FC registra una alta correlación con el aumento de la velocidad de nado en las edades de 14 y 16 años y cuando se analiza al grupo de todas las edades, respetando los criterios de Craig y Pentergast (1979), East (1970) y Letzelter y Freitag (1983) que indican que el incremento de la velocidad de nado está producida por un incremento de la FC. La LB sólo tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza a todos los nadadores y a la edad de 14 años, esto nos indica que este parámetro técnico aumenta a lo largo de los años junto con la velocidad de nado como nos muestran Toussaint y Beek (1992), pero no ocurre una relación de la LB con la velocidad de nado cuando comparamos entre sí a los mejores y peores nadadores en las edades de 15, 16 y 17 años. Se encuentran FC similares y LB inferiores, de manera progresiva a través de las edades, cuando comparamos a estos nadadores con los nadadores de élite al comprarlo en Arellano, (1993). Se observa, de forma general en esta prueba, que a LB altas corresponden FC bajas, no encontrándose ninguna correlación significativa en esta distancia estilo y sexo entre el IN y la FC. En la evolución técnica por parciales se advierte que ocurre un mantenimiento de la FC en contra del descenso que nos indican McArdle y Reilly (1992) y del aumento de la misma que Letzelter y Freitag (1983) obtienen para las pruebas de 100 m, excepto en los parciales no significativos. Este mantenimiento de la FC se observa de la misma manera entre los mejores y los peores nadadores. Por otro lado, la dinámica de la LB es similar entre todas las edades y entre los peores y los mejores nadadores, excepto en los parciales no significativos.

En la prueba de 100 m braza masculino se observa que a más edad los perfiles antropométricos son más altos y tienen una relación significativa con la velocidad de nado, excepto la mano del grupo de todos los nadadores. Sin embargo cuando se analizan estos perfiles por edades no se aprecian diferencias significativas entre los mejores y los peores nadadores a excepción del peso en la edad de 14 años. De la misma forma 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 tiene relación significativa con el aumento de la velocidad de nado

cuando se observa al grupo de todas las edades, de la misma forma que los criterios de Craig y Pentergast (1979), East (1970) y Letzelter y Freitag (1983) que indican que el incremento de la velocidad de nado está producido por un incremento de la FC. La LB no tiene ninguna relación significativa con la velocidad de nado cuando se analiza al grupo de todos los nadadores y a cada una de las edades, en contra de los criterios de Toussaint y Beek (1992). Encontramos FC superiores y LB inferiores cuando comparamos 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 significativo para los 6 mejores de 17 y para todos los nadadores de 14 años 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, no encontrando relación significativa en el resto de grupos. Por otro lado, en la dinámica de la LB se aprecian un descenso de la LB en los 6 mejores de 17 años y en todos de 15 y 14 años, no encontrando relación significativa en el resto de grupos.

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

En la prueba de 200 m braza femenino, los perfiles antropométricos evolucionan de forma creciente a lo largo de los años encontrando una relación significativa entre los diferentes parámetros y la velocidad de nado. De otra manera, cuando vemos la incidencia de estos parámetros con la velocidad de nado en cada una de las edades, sólo se evidencia una relación significativa de la talla con la velocidad de nado a la edad de 14 años. En los parámetros técnicos se repara que el IN tiene una alta correlación con la LB y, por otro lado, se destaca que el IN no tiene una relación significativa con la velocidad de nado en la edad de 13 años. 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 14 años, indicándonos que este parámetro técnico aumenta a lo largo de los años junto con el aumento de la velocidad de nado como nos muestran Toussaint y Beek (1992). La FC tiene ninguna relación con la velocidad de nado en la edad de 13 años, lo que nos indica que este parámetro es un indicador técnico del rendimiento para esta edad pero no para el resto de edades. Estas nadadoras registran FC y LB inferiores 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 par-

ciales se observa una estabilización de la FC y un aumento en el último parcial, excepto en los parciales no significativos. Por otro lado, la dinámica de la LB no se encuentran diferencias entre las edades, se produce una disminución progresiva en todos los parciales, excepto en los parciales no significativos.

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

En la prueba de 200 m braza masculino se observa que los perfiles antropométricos son más altos a lo largo de los años y sus parámetros no tienen ninguna relación significativa con la velocidad de nado. Cuando se analizan estos perfiles por edades no se aprecian diferencias significativas entre los mejores y los peores nadadores salvo en la mano para la edad de 15 años. En los parámetros técnicos se repara que el IN tiene una alta correlación con la LB y, por otro lado, se destaca que el IN no tiene una relación significativa con la velocidad de nado en la edad de 17 años. La FC tiene relación significativa con la velocidad de nado en la edad de 17 años coincidiendo con los criterios de Craig y Pentergast (1979), East (1970) y Letzelter y Freitag (1983) que indican que el incremento de la velocidad de nado está producido por un incremento de la FC. La LB no tiene una relación significativa con la velocidad de nado cuando analizamos al grupo de todas las edades, pero cuando se observa cada una de las edades, en la edad de 17 años se destaca una relación negativa entre la LB y la velocidad de nado, es decir a mayor velocidad menor LB lo que nos indica que este parámetro técnico no es representativo del rendimiento del nadador discrepando con Toussaint y Beek (1992). Los nadadores de todas las edades realizan FC inferiores a los nadadores de élite, siendo la LB similares en las edades de 16 y 17 años, e inferior para la edad de 15 años al comprobarlo en Arellano (1993). Se cumple también la relación de que a LB o IN altos corresponden FC bajas. Al analizar la evolución técnica por parciales se observa un mantenimiento de la FC y un aumento en el último parcial, excepto en los parciales no significativos. Por otro lado, la dinámica de la LB no se encuentran diferencias entre las edades, se produce una disminución progresiva en todos los parciales, excepto en los parciales no significativos.

En conclusión:

1. La obtención de los baremos antropométricos (Tablas 1 y 2) para cada una de estas edades y pruebas nos permitirá seleccionar o detectar cuál es el desarrollo físico óptimo para los 100 y 200 m mariposa y braza.

**Tabla 1.- Baremo antropométrico femenino (12, 13, 14, 15 años y todos).**

AÑOS	P.A.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODAS (n=374)	TALLA	141.80	145.30	148.80	152.40	155.90	159.40	163.00	166.50	170.00	173.60	177.10
	PESO	32,57	36,02	39,48	42,93	46,39	49,84	53,30	56,75	60,21	63,66	67,12
	EN- PIE	144,70	148,40	152,10	155,80	159,50	163,30	167,00	170,70	174,40	178,10	181,90
	PIE	19,13	19,91	20,69	21,47	22,25	23,03	23,81	24,59	25,37	26,15	26,93
	MANO	14,06	14,78	15,50	16,22	16,94	17,66	18,38	19,10	19,82	20,54	21,26
15 (n=97)	TALLA	150,40	153,00	155,70	158,40	161,10	163,70	166,40	169,10	171,80	174,40	177,10
	PESO	40,44	43,28	46,12	48,96	51,80	54,64	57,48	60,32	63,16	66,00	68,84
	EN- PIE	150,10	153,40	156,70	160,00	163,30	166,60	169,90	173,20	176,50	179,80	183,10
	PIE	20,44	21,09	21,75	22,40	23,06	23,71	24,37	25,02	25,68	26,33	26,99
	MANO	15,61	16,10	16,60	17,09	17,59	18,08	18,58	19,07	19,57	20,06	20,56
14 (n=101)	TALLA	147,50	150,30	153,20	156,00	158,80	161,60	164,40	167,30	170,10	172,90	175,70
	PESO	36,72	39,61	42,50	45,39	48,28	51,17	54,06	56,95	59,84	62,73	65,62
	EN- PIE	148,30	151,60	154,90	158,30	161,60	164,90	168,20	171,50	174,80	178,20	181,50
	PIE	20,61	21,27	21,93	22,59	23,25	23,91	24,57	25,23	25,89	26,55	27,21
	MANO	15,20	15,77	16,34	16,91	17,48	18,05	18,62	19,19	19,76	20,33	20,90
13 (n=115)	TALLA	140,20	143,60	146,90	150,20	153,60	156,90	160,20	163,60	166,90	170,30	173,60
	PESO	33,50	36,34	39,18	42,02	44,86	47,70	50,54	53,38	56,22	59,06	61,90
	EN- PIE	143,60	147,20	150,80	154,40	158,00	161,70	165,30	168,90	172,50	176,10	179,80
	PIE	18,79	19,50	20,22	20,93	21,65	22,36	23,08	23,79	24,51	25,22	25,94
	MANO	12,53	13,50	14,47	15,44	16,41	17,38	18,35	19,32	20,29	21,26	22,23
12 (n=61)	TALLA	137,10	140,50	143,8	147,10	150,40	153,70	157,00	160,40	163,70	167,00	170,30
	PESO	27,23	30,59	33,95	37,31	40,67	44,03	47,39	50,75	54,11	57,47	60,83
	EN- PIE	140,90	144,40	147,90	151,30	154,80	158,30	161,70	165,20	168,70	172,20	175,60
	PIE	19,09	19,62	20,16	20,69	21,23	21,76	22,30	22,83	23,37	23,90	24,44
	MANO	14,77	15,18	15,60	16,01	16,43	16,84	17,26	17,67	18,09	18,50	18,92

**Tabla 2.- Baremo antropométrico masculino (14, 15, 16, 17 años y todos).**

AÑOS	P.A.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODOS (n=374)	TALLA	154.80	158.40	162.00	165.60	169.20	172.90	176.50	180.10	183.70	187.30	191.00
	PESO	43,46	47,66	51,86	56,06	60,26	64,46	68,66	72,86	77,06	81,26	85,46
	EN- PIE	156,60	161,10	165,50	170,00	174,50	179,00	183,40	187,90	192,40	196,90	201,30
	PIE	20,64	21,59	22,55	23,5	24,46	25,41	26,37	27,32	28,28	29,23	30,19
	MANO	15,87	16,57	17,27	17,97	18,67	19,37	20,07	20,77	21,47	22,17	22,87
17 (n=94)	TALLA	162,20	165,20	168,10	171,10	174,00	177,00	179,90	182,80	185,80	188,70	191,70
	PESO	52,10	55,50	58,91	62,31	65,72	69,12	72,53	75,93	79,34	82,74	86,15
	EN- PIE	165,40	169,10	172,80	176,50	180,20	184,00	187,70	191,40	195,10	198,8	202,50
	PIE	22,36	23,17	23,98	24,79	25,60	26,41	27,22	28,03	28,84	29,65	30,46
	MANO	16,32	17,00	17,69	18,37	19,06	19,74	20,43	21,11	21,80	22,48	23,17
16 (n=105)	TALLA	159,90	163,10	166,20	169,40	172,60	175,80	179,00	182,20	185,40	188,60	191,80
	PESO	51,05	54,30	57,55	60,80	64,05	67,30	70,55	73,80	77,05	80,30	83,55
	EN- PIE	160,30	164,60	169,00	173,30	177,60	181,90	186,20	190,50	194,80	199,20	203,50
	PIE	22,18	23,04	23,91	24,77	25,64	26,50	27,37	28,23	29,10	29,96	30,83

	MANO	16,80	17,41	18,03	18,64	19,26	19,87	20,49	21,10	21,72	22,33	22,95
15	TALLA	155,90	158,80	161,70	164,50	167,40	170,30	173,10	176,00	178,90	181,80	184,60
(n=113)	PESO	40,50	44,60	48,70	52,80	56,90	61,00	65,10	69,20	73,30	77,40	81,50
	EN-PIE	158,70	162,30	165,80	169,40	173,00	176,50	180,10	183,60	187,20	190,70	194,30
	MANO	20,95	21,66	22,38	23,09	23,81	24,52	25,24	25,95	26,67	27,38	28,10
	MANO	15,50	16,23	16,97	17,70	18,44	19,17	19,91	20,64	21,38	22,11	22,85
14	TALLA	150,50	153,60	156,80	160,00	163,10	166,30	169,40	172,60	175,80	178,90	182,10
(n=62)	PESO	38,83	42,84	46,86	50,87	54,89	58,90	62,92	66,93	70,95	74,96	78,98
	EN-PIE	152,20	156,00	159,70	163,50	167,20	171,00	174,70	178,50	182,20	186,00	189,70
	MANO	20,89	21,44	21,99	22,54	23,09	23,64	24,19	24,74	25,29	25,84	26,39
	MANO	16,13	16,57	17,02	17,46	17,91	18,35	18,80	19,24	19,69	20,13	20,58

2. La evolución de los perfiles antropométricos se corresponden con la mejora de la velocidad de nado en ambos sexos salvo en los 200 m braza masculinos. Se destaca que los mejores perfiles antropométricos de los 6 mejores nadadores en la edad 15 años para los 100 m mariposa pueda ser fruto de un desarrollo precoz. Para los demás nadadores no existen claras diferencias antropométricas.

3. Los baremos técnicos (Tablas de la 3 a la 10) servirán para medir y comparar a los nadadores de grupo de edad con los categoría nacional.

**Tabla 3.- Baremo técnico de la prueba de 100 m mariposa femenino (12, 13, 14, 15 años y todas).**

AÑOS	P.T.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODAS (n=71)	FC	42.33	44.44	46.56	48.67	50.79	52.90	55.02	57.13	59.25	61.36	63.48
	VEL	1,13	1,18	1,23	1,28	1,33	1,38	1,43	1,48	1,53	1,58	1,63
	LB	1,17	1,25	1,33	1,41	1,49	1,57	1,65	1,73	1,81	1,89	1,97
	IN	1,31	1,48	1,66	1,83	2,01	2,18	2,36	2,53	2,71	2,88	3,06
15 (n=14)	FC	42,47	44,91	47,36	49,80	52,25	54,69	57,14	59,58	62,03	64,47	66,92
	VEL	1,22	1,27	1,32	1,37	1,42	1,47	1,52	1,57	1,62	1,67	1,72
	LB	1,17	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,71	1,80	1,89	1,98	2,07
	IN	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40
14 (n=13)	FC	46,80	48,08	49,37	50,65	51,94	53,22	54,51	55,79	57,08	58,36	59,65
	VEL	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74
	LB	1,30	1,36	1,43	1,49	1,56	1,62	1,69	1,75	1,82	1,88	1,95
	IN	1,37	1,56	1,76	1,95	2,15	2,34	2,54	2,73	2,93	3,12	3,32
13 (n=20)	FC	40,80	43,02	45,25	47,47	49,70	51,92	54,15	56,37	58,60	60,82	63,05
	VEL	1,22	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,43	1,46	1,49	1,52
	LB	1,18	1,26	1,35	1,43	1,52	1,60	1,69	1,77	1,86	1,94	2,03
	IN	1,42	1,57	1,73	1,88	2,04	2,19	2,35	2,50	2,66	2,81	2,97
12 (n=24)	FC	41,88	44,00	46,13	48,25	50,38	52,50	54,63	56,75	58,88	61,00	63,13
	VEL	1,23	1,24	1,26	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,35	1,36	1,38
	LB	1,18	1,24	1,31	1,37	1,44	1,50	1,57	1,63	1,70	1,76	1,83
	IN	1,51	1,60	1,69	1,78	1,87	1,96	2,05	2,14	2,23	2,32	2,41

**Tabla 4.- Baremo técnico de la prueba de 100 m mariposa masculino (14, 15, 16, 17 años y todos).**

AÑOS	P.T.	T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
TODOS (n=60)	FC	44.41	46.17	47.94	49.70	51.47	53.23	55.00	56.76	58.53	60.29	62.06
	VEL	1,26	1,32	1,39	1,45	1,52	1,58	1,65	1,71	1,78	1,84	1,91
	LB	1,41	1,48	1,56	1,63	1,71	1,78	1,86	1,93	2,01	2,08	2,16

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

**Tabla 5.- Baremo técnico de la prueba de 200 m mariposa femenino (12, 13, 14, 15 años y todas).**

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

**Tabla 6.- Baremo técnico de la prueba de 200 m mariposa masculino (14, 15, 16, 17 años y todos).**

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

(n=19)	VEL	1,36	1,38	1,41	1,43	1,46	1,48	1,51	1,53	1,56	1,58	1,61
	LB	1,52	1,57	1,63	1,68	1,74	1,79	1,85	1,90	1,96	2,01	2,07
	IN	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54	2,65	2,76	2,87	2,98	3,09	3,20
15	FC	43,87	45,41	46,95	48,49	50,03	51,57	53,11	54,65	56,19	57,73	59,27
(n=16)	VEL	1,27	1,29	1,32	1,34	1,37	1,39	1,42	1,44	1,47	1,49	1,52
	LB	1,35	1,40	1,46	1,51	1,57	1,62	1,68	1,73	1,79	1,84	1,90
	IN	1,76	1,86	1,96	2,06	2,16	2,26	2,36	2,46	2,56	2,66	2,76

**Tabla 7.- Baremo técnico de la prueba de 100 m braza 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	37,57	40,08	42,59	45,10	47,61	50,12	52,63	55,14	57,65	60,16	62,67
	VEL	1,10	1,12	1,15	1,17	1,20	1,22	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35
	LB	1,07	1,15	1,23	1,31	1,39	1,47	1,55	1,63	1,71	1,79	1,87
	IN	1,22	1,33	1,45	1,56	1,68	1,79	1,91	2,02	2,14	2,25	2,37
15 (n=20)	FC	37,17	40,12	43,07	46,02	48,97	51,92	54,87	57,82	60,77	63,72	66,67
	VEL	1,18	1,19	1,21	1,23	1,25	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,35
	LB	1,02	1,11	1,21	1,30	1,39	1,48	1,57	1,66	1,76	1,85	1,94
	IN	1,27	1,39	1,51	1,63	1,75	1,87	1,99	2,11	2,24	2,36	2,48
14 (n=19)	FC	40,74	42,62	44,50	46,38	48,26	50,14	52,02	53,90	55,78	57,66	59,54
	VEL	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25	1,27	1,29	1,31	1,33	1,35
	LB	1,16	1,23	1,30	1,37	1,44	1,51	1,58	1,65	1,72	1,79	1,86
	IN	1,34	1,45	1,56	1,67	1,78	1,89	2,00	2,11	2,22	2,33	2,44
13 (n=26)	FC	38,34	40,57	42,80	45,03	47,26	49,49	51,72	53,95	56,18	58,41	60,64
	VEL	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25	1,27	1,29
	LB	1,11	1,18	1,25	1,32	1,39	1,46	1,53	1,60	1,67	1,74	1,81
	IN	1,25	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95	2,05	2,15	2,25
12 (n=21)	FC	34,88	37,78	40,69	43,59	46,50	49,40	52,31	55,21	58,12	61,02	63,93
	VEL	1,10	1,11	1,13	1,14	1,16	1,17	1,19	1,20	1,22	1,23	1,25
	LB	1,02	1,10	1,19	1,27	1,36	1,44	1,53	1,61	1,70	1,78	1,87
	IN	1,16	1,26	1,37	1,47	1,58	1,68	1,79	1,89	2,00	2,10	2,21

**Tabla 8.- Baremo técnico de la prueba de 100 m braza 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	40,04	42,32	44,60	46,88	49,16	51,44	53,72	56,00	58,28	60,56	62,84
	VEL	1,22	1,25	1,29	1,32	1,36	1,39	1,43	1,46	1,50	1,53	1,57
	LB	1,32	1,38	1,45	1,51	1,58	1,64	1,71	1,77	1,84	1,90	1,97
	IN	1,71	1,82	1,94	2,05	2,17	2,28	2,40	2,51	2,63	2,74	2,86
17 (n=18)	FC	43,08	45,24	47,40	49,56	51,72	53,88	56,04	58,20	60,36	62,52	64,68
	VEL	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56
	LB	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94
	IN	1,96	2,05	2,14	2,23	2,32	2,41	2,50	2,59	2,68	2,77	2,86
16 (n=12)	FC	43,27	44,86	46,46	48,05	49,65	51,24	52,84	54,43	56,03	57,62	59,22
	VEL	1,31	1,33	1,36	1,38	1,41	1,43	1,46	1,48	1,51	1,53	1,56
	LB	1,41	1,46	1,52	1,57	1,63	1,68	1,74	1,79	1,85	1,90	1,96
	IN	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32	2,42	2,52	2,62	2,72	2,82	2,92
15 (n=19)	FC	43,17	44,98	46,79	48,60	50,41	52,22	54,03	55,84	57,65	59,46	61,27
	VEL	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,37	1,40	1,42	1,45	1,47	1,50
	LB	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88

	IN	1,62	1,73	1,84	1,95	2,06	2,17	2,28	2,39	2,50	2,61	2,72
14 (n=15)	FC	34,13	37,08	40,04	42,99	45,95	48,90	51,86	54,81	57,77	60,72	63,68
	VEL	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42
	LB	1,24	1,32	1,40	1,48	1,56	1,64	1,72	1,80	1,88	1,96	2,04
	IN	1,63	1,74	1,85	1,96	2,07	2,18	2,29	2,40	2,51	2,62	2,73

**Tabla 9.- Baremo técnico de la prueba de 200 m braza 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	31,93	33,99	36,06	38,12	40,19	42,25	44,32	46,38	48,45	50,51	52,58
	VEL	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28
	LB	1,27	1,35	1,44	1,52	1,61	1,69	1,78	1,86	1,95	2,03	2,12
	IN	1,42	1,53	1,65	1,76	1,88	1,99	2,11	2,22	2,34	2,45	2,57
15 (n=18)	FC	32,19	34,23	36,28	38,32	40,37	42,41	44,46	46,50	48,55	50,59	52,64
	VEL	1,12	1,13	1,15	1,16	1,18	1,19	1,21	1,22	1,24	1,25	1,27
	LB	1,30	1,38	1,46	1,54	1,62	1,70	1,78	1,86	1,94	2,02	2,10
	IN	1,51	1,61	1,72	1,82	1,93	2,03	2,14	2,24	2,35	2,45	2,56
14 (n=20)	FC	30,49	32,85	35,21	37,57	39,93	42,29	44,65	47,01	49,37	51,73	54,09
	VEL	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28
	LB	1,15	1,26	1,37	1,48	1,59	1,70	1,81	1,92	2,03	2,14	2,25
	IN	1,26	1,41	1,56	1,71	1,86	2,01	2,16	2,31	2,46	2,61	2,76
13 (n=25)	FC	33,04	34,82	36,61	38,39	40,18	41,96	43,75	45,53	47,32	49,10	50,89
	VEL	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25
	LB	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96
	IN	1,59	1,65	1,72	1,78	1,85	1,91	1,98	2,04	2,11	2,17	2,24

**Tabla 10.- Baremo técnico de la prueba de 200 m braza 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=68)	FC	31,36	33,87	36,38	38,89	41,40	43,91	46,42	48,93	51,44	53,95	56,46
	VEL	1,20	1,22	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,37	1,40	1,42	1,45
	LB	1,27	1,38	1,49	1,60	1,71	1,82	1,93	2,04	2,15	2,26	2,37
	IN	1,59	1,75	1,92	2,08	2,25	2,41	2,58	2,74	2,91	3,07	3,24
17 (n=18)	FC	31,13	33,20	35,27	37,34	39,41	41,48	43,55	45,62	47,69	49,76	51,83
	VEL	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44
	LB	1,53	1,61	1,70	1,78	1,87	1,95	2,04	2,12	2,21	2,29	2,38
	IN	2,15	2,24	2,34	2,43	2,53	2,62	2,72	2,81	2,91	3,00	3,10
16 (n=27)	FC	31,75	34,13	36,51	38,89	41,27	43,65	46,03	48,41	50,79	53,17	55,55
	VEL	1,21	1,23	1,26	1,28	1,31	1,33	1,36	1,38	1,41	1,43	1,46
	LB	1,33	1,43	1,54	1,64	1,75	1,85	1,96	2,06	2,17	2,27	2,38
	IN	1,69	1,84	2,00	2,15	2,31	2,46	2,62	2,77	2,93	3,08	3,24
15 (n=23)	FC	33,34	35,91	38,48	41,05	43,62	46,19	48,76	51,33	53,90	56,47	59,04
	VEL	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36	1,38
	LB	1,17	1,27	1,38	1,48	1,59	1,69	1,80	1,90	2,01	2,11	2,22
	IN	1,42	1,57	1,72	1,87	2,02	2,17	2,32	2,47	2,62	2,77	2,92

4. En mariposa las FC es similar o superior y la LB es inferior en estas edades en comparación a las de los nadadores-as de élite. Las FC y la LB es inferior en las nadadoras de las pruebas de braza al compararlas a las nadadoras de élite. En los 100 m braza masculino, la FC es superior y la LB es inferior, siendo en los 200 m braza masculino la FC inferior y la LB similar en comparación a las de los nadadores de élite.

5. En la prueba de 100 m mariposa masculino la LB y el IN son los indicadores técnicos óptimos para predecir el rendimiento. En los 100 m mariposa femenino el IN sí que mantiene esta tendencia, mientras que la LB no siempre es indicadora del rendimiento, siendo la FC para las edades de 14 y 16 años el parámetro técnico que refleja un óptimo rendimiento. En la prueba de 100 y 200 m braza no se ha podido establecer cual es el mejor indicador técnico para predecir el rendimiento, tanto para hombres como para mujeres, ya que dependiendo de la prueba y género, puede ser alguno de los parámetros técnicos el más significativo o por el contrario no es significativo ningún parámetro.

6. En los 200 m mariposa femenino el IN y la LB no siempre reflejan un alto nivel de rendimiento como se observa en la edad de 15 años. Para los 200 m mariposa masculino la LB es el indicador que predice el rendimiento mientras que el IN no siempre será predictor del rendimiento, y en esos casos (15 años) es el indicador técnico más adecuado.

7. Las diferencias técnicas entre las pruebas de 100 y 200 m mariposa en ambos sexos es que se disminuyen la FC y mantienen la LB para la distancia de 200 m., mientras que para las pruebas de 100 y 200 m braza se disminuyen la FC y aumentan la LB para la distancia de 200 m, tanto para hombres como para mujeres.

8. A lo largo de los parciales en la prueba de los 100 m mariposa se aprecia un descenso de la FC en las pruebas femeninas en contraste con el mantenimiento de las pruebas masculinas y en los 100 m braza se aprecia un aumento de la FC en las mujeres, mientras que en los hombres no existe una tendencia clara en cuanto a la dinámica de la FC a lo largo de los parciales.

9. Para los 200 m mariposa femenino se aprecia un descenso de la FC a partir del segundo parcial y un mantenimiento en el resto de parciales, mientras que en la prueba masculina se mantienen los registros de FC aumentando estos en el último parcial. En los 200 m braza, tanto para femenino como para masculino, se aprecia a lo largo de los parciales un mantenimiento de la FC y un aumento en el último parcial.

10. En relación a la LB por parciales se observa un mantenimiento de la misma para las mujeres y una disminución para los hombres en las pruebas de 200 m mariposa y en relación a la LB para las pruebas de braza 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*, pp.189-199.

Arellano, R.; De Aymerich, J.; Sanchez, J. A. y Ribera, J. (1993): *Análisis de la actividad competitiva en natación*. FINA Short Course (25 m). World Championships. FEN, Mallorca.

Boulgakova, N. (1990): *Sélection et préparation des jeunes nageurs*. Vigot, Paris.

Cazorla, G. (1989). *La detección del talento deportivo*. ENE, Madrid.

- 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, pp. 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, pp. 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, pp. 625-634.
- Chollet, D. (1990): *Approche scientifique de la natation sportive*. Vigot, París.
- East, D.J. (1970). Swimming: and analysis of stroke frequency, stroke length and performance. *N Z J Health Phys. Educ. Recreation* 3, pp. 16-25.
- Enseñat, A.; Matamala, R. y Negro, A. (1992). Estudio antropométrico de nadadores y waterpolistas de 13 a 16 años. *Apunts, Educació Física i Sports*, 29, pp. 12-17.
- Fontdevila, F. y Carrió, R. (1992). Influencia del ejercicio físico en los patrones de crecimiento en nadadores entre los 10 y los 14 años. *Apunts, Medicina de l'sport, Vol. XXIX*, pp. 199-213.
- Fontdevila, F. y Carrió, R. (1993). Estudio antropométrico de 10 a 14 años. *Apunts, Medicina de l'sport, Vol. XXX*, pp. 71-85.
- Galiano, D. (1989). Analisis cineantropométrico en especialidades olímpicas: intento de estandarización hacia una mejor valoración del deportista de alto nivel bajo un patrón de selección en población catalana. *Apunts, Medicina de l'sport, Vol XXVI*, pp. 105-109.
- 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)*, pp. 76-82. Biomechanics laboratory, departament of exercise science, Iowa.
- 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, pp. 87-92.
- Lavoie, J.M. y Montpetit, R.R. (1990). *Applied Physiology of Swimming*. Montreal.
- Letzelter, H. y Freitag, W. (1983). Stroke length and stroke frequency variations in men's and women's 100-m freestyle swimming. En Huijing, P.A., Hollandr, A. P., de Groot G (eds) *International series on sport science, vol 14*, Biomechanics and medicine and swimming. Human Kinetics, Champaign, pp. 315-322.
- McArdle, D. y Reilly, T. (1992). Consequences of altering stroke parameters in front crawl swimming and its simulations. En Maclaren, D., Reilly, T., Lees, A. (Eds.) *Biomechanics and medicine in swimming, swimming science*, 6, E and FN SPON, London 1992, pp. 125-131.
- Nuviala, R. J.; León, J. F.; Lapieza, M. G. y Giner, A. (1987). Valoración de la capacidad anaeróbica en nadadoras y gimnastas de rítmica: estudio comparativo de brazos. *Apunts, Medicina de l'sport, Vol. XXIV*, pp. 27-32.
- Smith, H. K.; Montpetit, R. R. y Perrault, H. (1988). The aerobic demand of backstroke swimming, and its relation to body size, stroke technique, and performance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 58, pp. 182-188.

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*. AETN, Zaragoza.

Toussaint, H. M. y Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports medicine*, 13, pp. 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 olympic trials. En Maclaren, D., Reilly, T., Lees, A. (Eds.) *Biomechanics and medicine in swimming, swimming science*, 6, E and FN SPON, London 1992, pp. 135-141.