

IV.1. Variables antropométricas

La discusión de los resultados obtenidos en relación con las variables antropométricas se realizará siguiendo los siguientes apartados::

- Diferencias por estilos de nado
- Diferencias por distancias de nado
- Diferencias según nivel de rendimiento de los nadadores
- Diferencias longitudinales. De la categoría infantil a la junior.
- Diferencias con otras poblaciones

En cuanto a las diferencias por estilos de nado:

En los grupos de edad estudiados o analizados no se hallaron, a excepción de las ya comentadas en el capítulo de resultados, casi ninguna diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre las variables antropométricas analizados en los(as) nadadores(as) según su participación en los diferentes estilos. Estos resultados contrastan con los obtenidos recientemente con deportistas de élite por Carter y Ackland (1994). Estos nos muestran en su análisis de los Campeonatos del Mundo de Perth en el año 1991, como los cronistas y espaldistas son más altos que los bracistas y mariposistas. En el caso de las nadadoras, las espaldistas y crolistas son más pesadas y tienen mayor envergadura que las mariposistas y bracistas. Estudios anteriores, Boulgakova (1978) y Salvadori (1983) muestran resultados similares, apuntando también que los nadadores de larga distancia son más bajos y ligeros que los de corta distancia. También en los estudios de Garay y col. (1974), Hebbelinck y col. (1975) y Carter et al. (1982) encuentran algunas diferencias significativas entre los diferentes estilos, como que las nadadoras de braza eran más altas que las nadadoras de mariposa según Carter y col. (1982), o que los nadadores de estilo libre y espalda eran más altos que bracistas y mariposistas, o que entre los diferentes estilos en nadadoras no se establecían diferencias significativas con relación a su tamaño corporal según De Garay y col. (1974) y Hebbelinck y col. (1975).

Si se toma como referencia la idea de que la preparación del deportista de alta competición es en la actualidad bastante compleja en tanto en cuanto requiere de la coordinación de varios componentes importantes para la obtención del máximo rendimiento, como son según Grosser (1986), la técnica, la condición física, la táctica, las condiciones básicas (constitución...) etc., se puede intentar justificar la falta de diferencias significativas obtenidas entre los diferentes estilos en los nadadores jóvenes analizados, a que cada nadador obtiene su mejor rendimiento al optimizar sus mejores componentes, ya sean técnicos, de condición física, básicas o de todas a la vez. Klentrou y Montpetit (1991) con nadadores de grupos de edad canadienses ($16,8 \pm 2,2$ años) de nivel nacional concluían que los nadadores de 100 y 200 metros no son generalmente diferentes en aspectos físicos, funcionales o metabólicos, pero los factores que influían en la ejecución o rendimiento de estas dos pruebas no eran exactamente los mismos, lo que apoya la justificación anterior.

En cuanto a las diferencias por distancias de nado:

Como ocurre con las diferencias entre estilos no se encuentran diferencias significativas, salvo entre la prueba de 100L y 800L en el grupo de edad junior femenino, donde las nadadoras de 100L ($166,85 \pm 6,25$) son más altas ($p < 0,05$) que las de 800L ($162,56 \pm 4,79$). Estos datos coinciden parcialmente con los de Carter y Ackland (1994) que encuentran diferencias entre los nadadores de 1500/800 con los de 400/200 y con los de 50/100 en el estilo libre en las variables E, LM, LP y T. Sin embargo en cuanto a las mujeres las mayores medidas de estas variables no siempre corresponden a las velocistas.

Esta falta de relación se puede justificar con los mismos criterios establecidos en el apartado anterior y en los que cabría destacar el hecho de que entre las pruebas de 100 y 200 metros en cada uno de los estilos hay algunos nadadores que realizan ambas pruebas.

En cuanto a las diferencias según nivel de rendimiento de los(as) nadadores(as):

Al analizar las diferencias entre los 6 mejores nadadores y nadadoras en cada una de las pruebas se encuentran grandes coincidencias con muchos autores en que el tamaño corporal tiene gran importancia en el rendimiento del nadador. Sprague (1976), Smith (1978), Grimston y Hay (1984) Araujo y col. (1978), Bale (1986), Bloomfield y col. (1986), Mazza y col. (1991) Stager y col. (1984), Tittel y col. (1972) Vervaeke y Persyn (1981), Klentrou y Montpetit (1991) Pelayo y Wille (1994), Cazorla y col. (1985) Chatard et al (1987), Pelayo (1989), Catteau y Renoux (1977), Bedard et al (1979), Chatard (1986) Spurgeon y Sargent (1978), Spurgeon y Giese (1984), Borms (1986), Cardoso y Alves (1995) apuntan en sus investigaciones en este sentido. En concreto en el Mundial de Perth en 1991 Carter y Ackland nos muestran que cuando se compara a los mejores (12 mejores puestos) con el resto (clasificados a partir del puesto 12) se aprecian diferencias significativas, que hacen que tanto la edad, la estatura, la envergadura, la longitud de la mano, la longitud del pie o el peso puedan en algunos casos ser variables determinantes del rendimiento en nadadores, sin embargo entre las nadadoras mejores y el resto de nadadoras no hubo diferencias importantes entre estilos y distancias.

En cuanto a la relación entre el rendimiento en distintas especialidades y las peculiaridades morfofuncionales del joven nadador existen recomendaciones en los trabajos de Bulgakova y Timakova citados por Makarenko (1986) en los que se considera que para alcanzar altos resultados en distancias cortas en el estilo crol, tienen una gran importancia, tal y como ya se ha indicado, la alta estatura, extremidades largas, hombros relativamente anchos y gran envergadura.

En nuestros resultados encontramos similitud con los de Carter y Ackland (1994) en el sentido de encontrar más diferencias antropométricas entre los nadadores que entre las nadadoras mejores y resto de nadadoras. En

los nadadores se aprecian diferencias en todas las pruebas al observar las medias de cada grupo, siendo significativas ($p < 0,05$ ó $p < 0,01$) algunas de las variables en las pruebas 400L, 200L, 100L, 100M, 100E, 200E del grupo de edad infantil y en los 400L, 100M, 200M, 100E y 200E en el grupo de edad junior. En las nadadoras se observan diferencias también entre medias, pero en este caso solo son significativas en los 400L, 200L, 100L y 100E del grupo de edad junior

En cuanto a las diferencias longitudinales de la categoría infantil a junior:

Los crecimientos observados entre las dos tomas corresponden con el crecimiento propio de estas edades, coincidiendo con las apreciaciones de Leger y col. (1983) y Malina (1982) que indican que la natación es un deporte en el que su iniciación y primeros entrenamientos se producen a edades tempranas, cuando todavía su cuerpo está por debajo de su desarrollo óptimo.

Es de destacar que en este grupo de nadadores, es decir, de los 14-15 años a los 16-17 años en nadadores y de 12-13 años a 14-15 años en nadadoras, el peso y la LP son las variables que porcentualmente han crecido más con relación a los valores iniciales. Este dato es semejante con los registros obtenidos en el estudio transversal entre la población infantil y la junior en el que las variables que porcentualmente más se diferencian son también el peso y la longitud del pie. La razón que justifica la citada diferencia puede estar relacionada con el incremento de masa muscular que se consolida con los cambios puberales. En este sentido se expresan Aragonés y Casajús (1991) indicando que el crecimiento varía con la edad y su aceleración se hace antes y durante la pubertad. Otro motivo, que podría desencadenar el incremento diferencial de la variable peso, sería la teórica y aconsejada iniciación a los entrenamientos de sobrecarga (Navarro, 1990).

En cuanto a las diferencias con otras poblaciones:

Dos tipos de comparación y discusión queremos establecer en este punto, uno ligado a la semejanza o diferencia con poblaciones del mismo perfil deportivo, y otro, ligado a la semejanza o diferencia con poblaciones no específicamente deportivas.

Al comparar los valores obtenidos por Carter y Ackland (1994) en los Campeonatos del Mundo de Perth (Australia) en 1991, nos encontramos que los valores medios obtenidos de las variables antropométricas de la población de nadadores estudiados están alejados de los obtenidos para los nadadores/as que participan en el ámbito de élite mundial. Siendo este aspecto llamativo ante los resultados que apuntan autores como Makarenko (1986), Borms (1986), Pelayo y Wille (1994) y Cazorla (1989) etc., sobre la importancia de estas variables sobre el rendimiento.

Avlonitou (1994) obtiene en los campeonatos de grupos de edades de Grecia en el estilo crol (29 nadadoras de 12 y 13 años) los siguientes resultados:

El grupo de velocistas (50-100 metros crol), eran las más altas ($167,2 \text{ cm} \pm 7,2$) y pesadas ($57,9 \text{ kg} \pm 6,3$), así como la longitud de la mano ($18,4 \text{ cm} \pm 0,7$) y del pie ($23,8 \text{ cm} \pm 0,7$). Estos resultados contrastan con la altura de las nadadoras de 12 años y 13 años en la prueba de 100 libres de nuestros resultados ($159,28 \text{ cm} \pm 6,98$), con el peso ($50,23 \text{ kg} \pm 5,31$) así como con la longitud de la mano ($17,62 \text{ cm} \pm 0,95$) y la longitud del pie ($22,96 \text{ cm} \pm 1,65$), destacando, destacando el valor medio algo inferior en todas las variables. Si comparamos, con el resto de valores obtenidos por el autor e los otros estilos, con el resto de estilos de nuestros resultados en el grupo de edad infantil femenino (12-13 años) comprobamos que las diferencias siguen siendo positivas para el grupo de nadadoras griego, excepto en las pruebas de fondo (800L).

También otros autores como Aragonés y Casajús (1991), Bulgakova (1990), Leger y Lambers (1983) y Malina (1982) refiriéndose a la detección de estas variables de alto valor en la edad puberal, ponen en evidencia que los perfiles de la natación española en las edades infantil y junior pueden no ser los adecuados para competir con éxito cuando lleguen a la edad adulta y con competidores que según los últimos datos les superan con relación a estas variables.

Análisis comparativos como el realizado por González (1988) o descriptivos como los realizados por Lapieza y col. (1993), Fontdevilla y Carrio (1992 y 1993), Niviala (1987) o Godó (1996) con nadadores, ya ponen en evidencia si se les analiza con detenimiento, que los valores antropométricos están alejados de las poblaciones de nadadores y nadadoras que conforman la élite internacional en este deporte. Cuando nuestros datos los comparamos con los obtenidos por Lavoie y Montpetit (1986) sobre la base de un estudio sobre talentos natatorios de nacionalidad canadiense con edades similares a los nadadores de nuestro estudio, comprobamos que la altura se sitúa en valores similares e incluso algo inferiores a los de ellos. Teniendo en cuenta que su muestra es del año 1985 y que la nuestra muestra se ha realizado una década después, podemos reforzar la idea de que la población de nadadores y nadadores españoles, con relación a los parámetros antropométricos, está en desventaja

El incremento hallado para los parámetros antropométricos se relaciona a lo largo de las cuatro edades en ambos sexos con un incremento en el rendimiento o velocidad de nado en un estudio previo realizado por Camarero y col. (1995) y Moreno y col. (1995), sin embargo, cuando estos parámetros antropométricos se relacionan con la velocidad de nado en una sola edad y sexo no se puede determinar que sean indicadores de rendimiento, por lo que podemos pensar que serán otras variables como las fisiológicas, técnicas, psicológicas o el conjunto de todas ellas las que determinen aquel. Así, basándose en los argumentos de Khosla (1983), a partir de unos parámetros antropométricos similares a los de los nadadores de élite, estos no serán el factor determinante en el rendimiento final, pero si los perfiles de nuestros nadadores no se acercan a los obtenidos para la élite mundial en los últimos eventos, no contribuirán a que se esté entre la "flor y nata" de la natación de competición como parece ser, de los obtenidos de la población junior española

En cuanto a las diferencias con poblaciones de referencia no específicamente deportivas, Astrand y col. (1963), Maleski (1980) y Andrew y col. (1972) han mostrado que los nadadores jóvenes suelen tener estaturas más altas que la referencia normal para su edad, aunque generalmente de peso similar. Stager y Cordain (1984) nos muestran nadadoras de competición jóvenes con cuerpos más altos y delgados que poblaciones de referencia no deportistas. En concreto, la comparación de los valores de la población infantil y junior estudiada con los valores establecidos por Zurimendi, A. (1981) y que son utilizados comúnmente por los pediatras españoles (hasta 14 años), permite valorar a las seis nadadoras mejores del grupo de edad infantil sobre un percentil de 80 para la estatura y sobre un percentil de 90 para el peso. Estos percentiles, elaborados en el año 1981 basándose en un estudio semilongitudinal de crecimiento en la población de Vizcaya, pensamos quedan un tanto desfasados. En este sentido, desde el siglo pasado (Quetelet LAJ, 1842) está perfectamente documentado el fenómeno de aceleración secular, y que el biotipo humano se ha ido modificando debido al incremento de algunos parámetros biométricos. Por ello, se han tomado como referencia los trabajos de Calatayud y col. (1997) y Pérez y col. (1997) sobre un estudio transversal sobre un total de 10.876 individuos de los cuales 5.548 son niños y 5.236 niñas. En este estudio, más actualizado que el anterior, se refleja un incremento con respecto a las tablas utilizadas en las consultas pediátricas, del peso y de la estatura. Si comparamos a nuestros nadadores infantiles y juniors con estos percentiles más actualizados podemos observar en la tabla D1 los valores de los nadadores infantiles y juniors por edades con el valor percentil 50 de esta muestra se encuentran ligeramente por encima del percentil 50.

En las nadadoras se observa como en las edades de 12 y 13 años los valores son similares al P50 en la estatura, inferiores en el peso y mayores en la envergadura, en las edades de 14 y 15 años tanto la estatura como la envergadura están por encima del P50 y el peso con valores próximos al P50.

En los nadadores, se puede generalizar que todas las variables están por encima del P50. Esta comparación aporta información interesante, en cuanto a los perfiles antropométricos diferenciados de una población de nadadores en relación con una muestra actualizada de escolares

Tabla D1. Valores medios de las variables antropométricas en nadadoras participantes en Grandes Premios y valor del percentil 50 según valores de Calatayud y col (1997)

	12 años	13 años	14 años	15 años
--	---------	---------	---------	---------

	P50	$\bar{x} \pm DT$	P50	$\bar{x} \pm DT$	P50	$\bar{x} \pm DT$	P50	$\bar{x} \pm DT$
T	154,0	154,33 \pm 6,70	157,73	157,22 \pm 6,67	159,10	162,54 \pm 6,12	161,33	164,78 \pm 5,52
P	47,4	44,75 \pm 6,72	50,6	47,53 \pm 5,87	52,3	51,80 \pm 6,18	54,6	55,11 \pm 5,64
E	153,4	158,60 \pm 6,68	157,67	162,18 \pm 6,68	158,39	166,21 \pm 6,87	164,83	168,51 \pm 6,90

$\bar{x} \pm DT$ - Media y desviación típica

Tabla D2. Valores medios de las variables antropométricas en nadadores participantes en Grandes Premios y valor del percentil 50 según valores de Calatayud y col. (1997)

	14 años		15 años		16 años		17 años	
	P50	$\bar{x} \pm DT$	P50	$\bar{x} \pm DT$	P50	$\bar{x} \pm DT$	P50	$\bar{x} \pm DT$
T	163,72	166,648 \pm 6,48	168,94	170,39 \pm 6,22	172,40	175,62 \pm 6,25	172,64	177,75 \pm 5,9
P	56,0	59,29 \pm 7,98	62,8	60,57 \pm 8,21	65,20	66,91 \pm 6,43	67,60	69,94 \pm 6,77
E	165,67	171,20 \pm 7,65	174,6	176,97 \pm 7,54	176,57	182,99 \pm 8,02	177,53	185,20 \pm 7,2

$\bar{x} \pm DT$ - Media y desviación típica

IV.2. Variables cinemáticas

La discusión de los resultados obtenidos en relación con las variables cinemáticas se realizará siguiendo los siguientes apartados:

- Diferencias por distancias y grupos de edad
- Diferencias de valores medios entre niveles de rendimiento
- Variaciones por parciales y por niveles de rendimiento

En cuanto a las diferencias de las variables cinemáticas por distancias y grupos de edad:

La FC es mayor, en todas pruebas, en las distancias cortas que en las largas en la categoría junior masculino, como nos muestran los trabajos de Pelayo (1997), Swaine y Reilly (1983), Arellano (1993 y 1994), Craig y Pendergast (1979 y 1980), Colwin (1992), Dessy y col. (1995), Chollet (1990), Craig y col. (1985), Boomer (1985), Arellano y col. (1994), Pai y col. (1984), Adams (1984), Navarro (1973), Wakayoshi y col. (1992) en piscina de 50 metros. También en piscina de 25 metros autores como Navarro (1982), Arellano (1993) y Haljand (1996) nos muestran la misma tendencia. En la categoría infantil solo se observa esta tendencia en las distancias del estilo libre y la espalda. En la categoría junior femenino esta relación se observa en todos los estilos menos en la mariposa, mientras en las infantiles solo se observa esta tendencia en los 100L en relación con el resto de distancias de ese estilo, y en

los 100B con relación a los 200. Aunque la tendencia de la FC sea mayor en las distancias cortas, el hecho de que en los grupos de edad inferior las diferencias sean menos significativas apunta a que la relación óptima de la frecuencia de ciclo con la velocidad esté en fase de adecuación u optimización. Si comparamos la evolución de la frecuencia de ciclo de la edad infantil a junior se percibe una ligera reducción de esta, sobre todo en las distancias largas, aunque las diferencias no sean significativas. Esto se puede deber al incremento de envergadura producido entre ambas poblaciones como apuntan los trabajos de Reischle (1993), Lavoie y Montpetit (1986), Chatard (1986), Grimston y Hay (1986), DeGaray y col. (1974), Clarys y col. (1974), Pelayo y Wille (1994) y Pelayo y col. (1995) sobre la relación entre las dos variables. La relación lógica, es decir en la que el sujeto tuviera las mismas medidas antropométricas, sería la que conlleva que un aumento de velocidad estaría producido por un aumento en su FC, esta relación estaría avalada por los trabajos de Craig y col (1981) que tras observar a un grupo de nadadores al término de una temporada de entrenamiento, detectó que la velocidad se había incrementado debido a la mayor frecuencia de ciclo en estilo libre y mariposa, mientras que en espalda y braza se mantenían los mismos valores. Este razonamiento se refuerza por el hecho de que aquellos nadadores que repitieron la misma prueba en la edad infantil y junior, registraron descensos no significativos de su frecuencia de ciclo, mientras que incrementaban su envergadura en todos los casos de forma significativa.

La velocidad, como es lógico pensar, es siempre mayor en las distancias cortas que en las distancias largas en todos los grupos de edad, estilos y géneros como nos muestran los análisis realizados por Dessy y col. (1995), Pendergast y col (1977) y Pelayo (1997). Aunque cuando comparamos a los dos grupos, infantil y junior, las diferencias no sean significativas, excepto en las pruebas de 200L tanto masculino como femenino. Esto sugiere que las diferencias de rendimiento en estas dos categorías no están del todo definidas, por motivos de crecimiento, desarrollo o años de entrenamiento. Si bien, al observar a un mismo grupo de nadadores y su evolución de la edad infantil a la edad junior, nos permite encontrar incrementos significativos de su velocidad en todas las pruebas excepto en los 800 libres femenino.

La LC en el estilo libre solo permite encontrar diferencias significativas en el grupo de edad junior masculino entre los 100L y los 200L y 1500L, lo que destaca la falta de una tendencia clara entre las diferentes distancias de este estilo cuando los estudios han sido realizados con poblaciones de élite. En este sentido Dessy y col (1995) encuentran un incremento de la LC en las pruebas de 100L sobre las de 200L, mientras que los valores de 200L y 400L eran similares. Chollet (1990) encuentra valores similares para esta variable tanto en los 100, 200 y 400L como entre los 100E y 200E. Craig y col (1985) analizan unas LC similares entre los 100L y los 1500L masculino y entre los 100L y 800L femenino, siendo en ambos géneros superiores los valores de LC en las pruebas de 200L y 400L. También encontró que la LC era mayor en las pruebas de 100B con relación a los 200B en ambos géneros. En el resto de estilos, esta relación se cumple en el grupo de edad junior tanto masculino como femenino en los estilos de espalda y braza, mientras que en los grupos de edad inferior

solo en el grupo masculino y el estilo espalda se da la relación de tener una mayor longitud de ciclo en las distancias de 200 metros sobre las de 100 metros. En mariposa, al contrario y aunque la diferencia no sea significativa se observa la relación contraria, es decir en los 100 metros la LC es mayor que en la distancia de 200 metros, relación que concuerda con los estudios de Craig y col. (1985) antes citados. Arellano (1993) analizando los resultados de las olimpiadas de 1992 observa la misma tendencia de la LC en las pruebas de mariposa, es decir que los 100 metros tienen una LC superior a los 200 metros. Anteriormente, Pai y col. (1984 analizando los "The 1982 British Commonwealth Games in Brisbane" obtuvieron que la tendencia entre los 100 y 200 mariposa femenino y los 100 y 200 espalda masculino, aunque no significativa, correspondía a tener una LC mayor en las pruebas de 100 metros. Si tomamos como referencia los estudios realizados en competiciones de alto nivel en piscina de 25 metros, Arellano (1993) encuentra que la LC siempre es superior en las distancias de 200 metros que en las de 100 metros, excepto en el estilo mariposa femenino y libres femenino que los valores son similares a los registrados en 100 metros. Haljand (1996) encuentra la misma tendencia en cuanto a que la LC es superior en todas las pruebas de 200 metros sobre las de 100 metros, excepto en las mismas que en el estudio de Arellano más en las pruebas de mariposa masculino donde los valores también son similares. Al observar al grupo de nadadores que repiten prueba en la edad infantil y junior, sería lógico pensar que al aumentar la velocidad su LC disminuyera, pero debido al incremento significativo de la envergadura y presumiblemente de sus niveles de fuerza se produce un incremento asociado de la LC. En las chicas, los niveles de fuerza se intuyen menos importantes, de esta forma los incrementos de LC favorecidos en teoría por un aumento significativo de su envergadura se ven contrarrestados por unos niveles de fuerza relativa inferiores, que puede conllevar a explicar el aumento no significativo de la LC en las nadadoras desde su etapa infantil a su etapa junior. Sobre estos últimos razonamientos Miyashita (1975) y Saito (1982) ya dejan claro que el incremento de la velocidad relacionado con un incremento de la edad está ligado principalmente al incremento de la LC. También Craig y col (1981) que tras observar a un grupo de nadadores al término de una temporada de entrenamiento, detecto que la velocidad se había incrementado debido a la mayor longitud de ciclo en el estilo espalda y braza, mientras que en el crol y mariposa se mantenían los mismos valores. Para terminar, después de estas apreciaciones podríamos resumir que en los grupos de edad infantil casi no se observan diferencias entre las diferentes distancias de un mismo estilo, discrepando de esta manera y sobre todo de las referencias tomadas en los nadadores de élite y su comportamiento en piscina de 25 metros. Por otro lado, las modificaciones significativas en las variables antropométricas dificultan la interpretación, en cuanto a valorar los ligeros aumentos de la LC observados en con el paso del tiempo, de tomar a la LC como un indicador de la mejora del rendimiento en el nadador y nadadora de grupos de edad.

El IN como indican Craig y Pendergast (1979), Lavoie y col (1985) y McMurray y col (1990) es un valor de eficacia propulsiva que concuerda con el hecho de que en todos los grupos de edad, estilos y géneros, sea mayor en las

distancias cortas que en las largas, aunque no en todos los casos de forma significativa. También Costill y col. (1985), Pelayo y col (1992) y Chollet (1990) indican que este índice valora principalmente en nivel de práctica. Entre la categoría infantil y junior es de destacar el importante aumento porcentual que se produce de esta variable (entre el 10 y 20%) sin que esta diferencia sea significativa, debido a la gran variabilidad de registros de esta variable entre los dos grupos de edad. Al comparar el IN entre el grupo de nadadores que repitió prueba en la categoría infantil y luego en la categoría junior se refuerza el alto valor que tiene este índice como indicador de la mejora en el rendimiento de los nadadores y nadadoras

En cuanto a las diferencias de valores medios entre niveles de rendimiento:

La tendencia observada nos lleva a interpretar que los valores de las variables cinemáticas son en líneas generales mayores en los grupos de rendimiento superiores. El grupo formado por los 6 mejores nadadores y nadadoras de élite tiende a tener valores superiores que los grupos formados por los 6 mejores juniors y que por el resto de nadadores juniors. De la misma forma observamos la misma tendencia cuando se le compara con los 6 mejores infantiles y con el resto de nadadores infantiles. Ya East (1970) establece diferencias porcentuales que diferencian a los mejores del resto en un campeonato nacional americano a favor de una mayor FC (34%), excepto en la espalda y mariposa (1%), ligados a un descenso del 6% de la LC, excepto en la espalda y la mariposa donde hay un aumento para los mejores del 18%. Craig y col. (1985) también evidencian diferencias entre los mejores y el resto de nadadores siendo los aumentos de FC menos exagerados (entre el 0,9% en los 200L y el 6,1% en los 200B). La respuesta en espalda y braza también fue favorable para los nadadores que no fueron finalistas (entre -0,01% en 200M y -2,2% en 200E). La LC, en este estudio, fue siempre inferior en los finalistas que en el resto de nadadores (entre el -1,7% en 200E y el -9,8% en 200B). Por otro lado Arellano y col (1994) con resultados más actuales (olimpiada de Barcelona de 1992) nos muestran en sus conclusiones sobre los 100L y 200L masculino y femenino que la diferencia entre los mejores y el resto estriba entre otras variables a que los mejores tienen una LC mayor. En esta línea se pueden citar también los trabajos de Craig y col. (1985), Kennedy y col (1990) y Letzelter y col (1983). En otro trabajo presentado por Arellano (1995) en el XV Congreso Técnico de la AETN nos enseña las diferencias entre dos niveles de rendimiento diferenciados como son los finalistas olímpicos y los finalistas en el campeonato nacional. Para los nadadores españoles la diferencia de velocidad estaba basada en todas las pruebas en una LC y FC inferior que los finalistas olímpicos, excepto en los 200E donde esta diferencia era fruto de tener solo una FC inferior, y en la prueba de 200L donde se tenía una LC inferior. Para las nadadoras españolas, las diferencias eran las mismas en cuanto a tener menos FC y LC en todas las pruebas, excepto en los 100B, 200M y 200L, donde solo se tenía la LC inferior a los finalistas olímpicas.

Cuando la comparación tiende a ser más selectiva con los grupos infantil y junior y se analiza las diferencias entre los 6 mejores nadadores y nadadoras juniors con los 6 mejores infantiles las diferencias porcentuales tienden a ser mayores en las variables LC, IN y V para el grupo junior, mientras que la variable FC tiene un comportamiento más irregular. En la frecuencia de ciclo tanto para el grupo masculino como femenino la tendencia irregular observada entre los 6J y 6I no es significativa, excepto en los 100M femenino que tienen una FC más alta las 6J, y deja abierta la explicación a las diferencias de los parámetros antropométricos superiores del grupo junior sobre el infantil, junto a los teóricos niveles de fuerza.

Si comparamos los valores obtenidos en piscina de 50 metros con los obtenidos en piscina de 25 metros entre diferentes autores con el objetivo de encontrar alguna diferencia relativa al tipo de piscina con los nadadores infantiles y juniors, nos encontramos con que es difícil encontrar modelos diferenciados, ya que como indicaba ya Satori (1975 y 1976) la combinación de la frecuencia de ciclo y longitud de ciclo que producen una velocidad determinada, depende de criterios individuales. En este sentido, los valores relativos a las frecuencias empleadas por los nadadores presentan diferencias marcadas, sobre todo en lo que concierne a las distancias cortas. Esto está representado por los grandes valores de las desviaciones típicas de las medias de frecuencias de ciclo en las pruebas de 100 metros. Como apuntan Chatard y col. (1990), Chengalur y Brown (1992) y Chollet (1990) las variaciones de las frecuencias realizadas por los nadadores y nadadoras depende de las diferencias individuales (morfología, sexo, técnica). Esta interpretación está de acuerdo con la proposición de un patrón de nado óptimo para cada nadador (Craig y Pendergast, 1980)

En cuanto a las variaciones por parciales y por niveles de rendimiento:

Si analizamos las diferencias entre los diferentes niveles establecidos en el grupo infantil y junior, es decir entre los 6 mejores nadadores y nadadoras con el resto de nadadores o nadadoras en cada categoría, se tiende a observar de forma significativa como la respuesta de los mejores nadadores y nadadoras suele ser diferente en el primer o segundo parcial en casi todas las distancias y pruebas, también aunque de forma diferente, en los parciales intermedios en las pruebas largas (1500L y 800L), y también en los últimos parciales en las pruebas analizadas en cuatro parciales. Esto representa que hay un mayor control al inicio de las pruebas en aquellos mejores nadadores o nadadoras, ya sean infantiles o juniors. En concreto esto ocurre en el P1 de la variable velocidad en los 800L, 400L, 200L, 200M (también en el P4) y 200 E junior femenino, y 200 M infantil masculino. También en el P2 de la misma variable en los 200L infantil masculino y femenino, en el P1 y P2 de los 200B infantil masculino y en el P14 de los 1500 junior. Por el contrario la misma variable se comporta incrementando su diferencia con la velocidad de la media en el P4 y 6 de los 1500 junior, en el P5 y 7 en los 800L junior, en el P4 de los 400L junior masculino, en P3 y 4 de los 200L junior femenino, en el P3 y 4 de los 400L junior femenino, en el P4 de los 200E infantil masculino, en el P3 de los 200E

junior femenino, en el P3 y 4 de los 200B infantil masculino, y en el P3 de los 200B junior femenino). En el resto de variables cinemáticas, FC, LC e IN no se observan de una manera sistemática diferencias significativas que apunten a una diferenciación clara entre estos dos niveles de rendimiento (6 mejores y resto)

Si analizamos tanto de forma transversal (6E, 6J, 6I) como de forma longitudinal (nadadores que nadan en la etapa infantil y junior) las diferencias de comportamiento de las variables cinemáticas por parciales, podemos apreciar como existe un mayor control y regularidad de estas a través de los diferentes parciales, en la medida que el grupo a estudiar tenga un mejor rendimiento, es decir los 6 nadadores de élite son más rápidos que los 6 mejores juniors y a la vez estos más rápidos que los 6 infantiles. Esto puede demostrar que con el entrenamiento y aprendizajes, es decir a través del proceso de consolidación deportiva en un alto nivel, las respuestas de las variables cinemáticas se comportan de forma más definida y regular. Un ejemplo claro de este tipo de regularidad que diferencia a los nadadores expertos de los principiantes quedan confirmados en los trabajos de Craig y col. (1985), Letzelter y col. (1983), Keskinen y col (1993), Arellano y col (1994, Kherif y col (1996) donde nos muestran que sobre una población homogénea de nadadores de alto nivel, la velocidad de los mejores disminuía menos que en el resto de nadadores. En estudios donde la comparación de esta regularidad no era tan homogénea, es decir entre principiantes y expertos, hay dos trabajos que por sus resultados resultan muy didácticos para reforzar la importancia de buscar una mayor regularidad en los parámetros cinemáticos a lo largo de los diferentes parciales en que se divide una prueba. El primero de ellos, Huet (1992) pone en evidencia que existen 8 perfiles de regularidad, jerarquizados desde el nivel 0, con el abandono antes de terminar la prueba, hasta el nivel 7, característico de los mejores nadadores internacionales con un perfil próximo a la regularidad absoluta. Este estudio pone en evidencia la evolución que sufre el control o gestión de esfuerzos en una prueba de 400 metros desde que un principiante se enfrenta a ellas 25% a 30% de diferencia máxima entre parciales hasta que adquiere el nivel de élite (diferencia máxima del 6% aproximadamente). El otro trabajo realizado elaborado por Pelayo (1997) compara la regularidad de la FC, LC y V en seis diferentes grupo de nivel progresivo es decir, también diferenciando desde los principiantes hasta los nadadores de alto nivel. Sus resultados refuerzan las tendencias encontradas en nuestro trabajo al comprobar como la FC mejora su regularidad en una prueba de 100L desde un 12,8% de diferencia en el nivel de principiante a un 4,1% en los niveles de nadadores expertos. Lo mismo ocurre con la LC (18,9% a 1,6%) y con la V (31,4% a 5,7%).

La Frecuencia de ciclo tiende a realizar aumentos progresivos, es decir a ir elevando los valores a lo largo de los parciales, desde valores inferiores a la media en los primeros parciales a valores superiores a la media en los últimos parciales en el grupo mas cualificado, es decir en los 6 mejores nadadores de élite. Los nadadores juniors tienden a aproximar sus planteamientos a los de élite, mientras que los nadadores infantiles suelen tener mayores problemas en el control de esta variable. Navarro (1982) ya apunta que los nadadores de

categoría regional y nacional son más inestables en el mantenimiento de una FC constante durante todo del trayecto de la prueba que los nadadores de categoría internacional. En este sentido Weis y col. (1988) indican que aquellos nadadores que mantienen constante su FC son más económicos que si utilizan una FC cambiante o irregular. Pai y col. (1984) informan sobre un incremento del 6,3% en la frecuencia de ciclo en la segunda mitad de las pruebas, esto según los autores supone un incremento de 2-3 ciclo minuto. También, tanto Chollet y col (1991) como Madeira y Alves (1995), registran un mantenimiento de la FC durante la prueba de 400L y un aumento al final de la prueba. De la misma forma Hay y Guimarães (1983) en sus estudios sobre la prueba de 200 metros concluyen que la variación de la FC a lo largo de la prueba es casi inexistente. Así, revisando las tendencias de los últimos estudios podemos contrastar como las tendencias observadas en la dinámica de la FC tienden a aproximarse, en la medida que el nadador se hace mayor con las de los nadadores de élite: los nadadores que han sido evaluados a los dos años (estudio longitudinal) se comprueba como la mejora en el control de la frecuencia tiende asemejarse a los planteamientos de los de élite o de los 6 mejores juniors.

En cuanto a la gestión de las variables de LC e IN podemos generalizar que la respuesta ha sido inversa a la respuesta de la FC, es decir a ir decreciendo a lo largo de los parciales como indican entre otros Craig y col. (1985), Counsilman (1980), Hay y col (1983), Mcgrain y col. (1984). De la misma forma los valores entre mejores y resto de nadadores en los diferentes parciales, aunque generalmente de forma no significativa, se encontraban en el resto de nadadores más próxima a los valores mediós

La velocidad es la otra variable que tiende a establecer unos perfiles claros. En las pruebas de mayor distancia 1500L, 800L, 400L, 200L se observa una tendencia a que la velocidad del primer parcial sea menos rápida en relación con la velocidad media en los nadadores de mayor cualificación, es decir, en los seis mejores nadadores/as de élite o junior sobre los infantiles. En el resto de parciales también mantienen un porcentaje más próximos a los valores medios (aunque por debajo de la media) y en el último parcial tienden a acercarse más a la media que los 6 mejores infantiles. También en el estudio longitudinal se observa la misma mejora en los planteamientos realizados en la etapa infantil a los realizados en la etapa junior. Según Pelayo (1997) una diferencia del 5,7% entre parciales puede ser utilizada como criterio de referencia para los nadadores de alto nivel. Pai y col (1984) observan unas diferencias del 6,3% a partir de las mediciones efectuadas en las finales de los Juegos de la Commonwealth de 1982. Alves y col. (1991), Letzelter y Freitag (1983), McGrain y col. (1984), Absaljanov y col. (1985) y Madeira y Alves (1995) hacen referencia a las variaciones de la velocidad a lo largo de una prueba, coincidiendo en la mayoría de los casos con una reducción hacia la mitad de la prueba, en las pruebas de más de 200 metros, y una recuperación en el último tercio que nunca alcanza las velocidades del primer parcial.

Por otro lado en el resto de pruebas los planteamientos son similares en cuanto al control y regularidad de la velocidad por parciales, salvo en las pruebas de mariposa en que los nadadores infantiles suelen tener valores

porcentuales más próximos a la media, tanto al principio como al final de las diferentes pruebas. También en los 200B masculino y femenino se produce el mayor control de la velocidad por parciales en los nadadores infantiles. Esto sucede de igual forma con los nadadores y nadadoras del estudio longitudinal, en donde los planteamientos desarrollados en su etapa infantil presentaban menos diferencias, con relación al valor medio de la velocidad, que en la etapa junior. En las pruebas de 200E tanto masculino como femenino también se observó la misma evolución en los planteamientos. Esto puede ser debido al hecho de que la braza y la mariposa son los estilos de mayor coste energético (Di Prampero y col.), 1974), y en la medida que el sistema anaeróbico está menos desarrollado en los nadadores jóvenes (infantiles) (Zwiren, 1989) se permite una mayor regularidad de la velocidad a lo largo de estas pruebas.

IV.3. Presencia de nadadores en competiciones de alto nivel

Del seguimiento efectuado a los nadadores que han participado en los grandes premios infantil y junior en los años 1994 y 1996 podemos destacar que un porcentaje alto (cercano al 50%) se mantiene en competiciones de alto nivel con el paso del tiempo, siendo estos nadadores los que mantienen un nivel medio de rendimiento más alto en su trayectoria infantil y junior. Por otro lado, comparando la presencia de estos nadadores en el último campeonato de España Absoluto de Invierno celebrado en 1998 podemos hacer el siguiente apunte:

En cuanto a los nadadores de estas edades, 37 habían tenido presencia en los grandes premios infantil y junior, 17 se incorporaron a las competiciones de alto nivel en su etapa junior, 2 nadadores nadaron en el infantil y no han vuelto a participar hasta el absoluto en competiciones de alto nivel, y 5 nadadores nadan por primera vez en un campeonato de alto nivel, participando en un Campeonato de España absoluto.

En cuanto a las nadadoras de estas edades, 34 habían tenido presencia en los grandes premios infantil y junior, 12 se incorporaron a las competiciones de alto nivel en su etapa junior, 3 nadadoras nadaron en el infantil y no han vuelto a participar hasta el absoluto en competiciones de alto nivel, y 6 nadadoras nadan por primera vez en un campeonato de alto nivel, participando en un Campeonato de España absoluto.

Lo que hace pensar, sobre la importancia de no descuidar ni la incorporación temprana a la práctica de este deporte, ni tampoco el tratamiento adecuado de aquellos nadadores y nadadoras que se incorporan tardíamente a los eventos de alto nivel en competición.

Por último en relación con este apartado, resaltar que las pruebas de 100E, 200B y 200M son las que permiten porcentualmente una mayor incorporación tardía en las competiciones de alto nivel, quizás porque las necesidades o exigencias de estas especialidades en relación con el rendimiento varíen con el tiempo. En las nadadoras, esto ocurre en las pruebas de braza y mariposa.

