



Secretaría General para el Deporte  
Instituto Andaluz del Deporte

Departamento de Formación  
[formacion.iad.ctcd@juntadeandalucia.es](mailto:formacion.iad.ctcd@juntadeandalucia.es)

# ***DOCUMENTACIÓN***

2008**231**01

## **CARRERA ACUÁTICA: EJERCICIO FÍSICO DEL FUTURO**

### **Bloque III El entrenamiento deportivo: consideraciones generales**

\*\*\*

**PAULA GARCÍA TENORIO**

Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

**Granada  
18 y 19 de abril de 2008**

## INTRODUCCIÓN

Para conseguir importantes logros deportivos no sólo se requieren unas determinadas condiciones innatas, sino también un entrenamiento diario y planificado hasta el más mínimo detalle. El deportista se esfuerza por lograr el máximo de su rendimiento individual y los entrenadores encargados de su preparación dirigen sus esfuerzos para lograr la máxima capacidad de rendimiento deportivo. De esto se desprende la necesidad de ampliar, intensificar y especificar a un nivel superior el desarrollo de las capacidades físicas, la técnica deportiva, las capacidades y los conocimientos tácticos así como la facultad y la disposición para el alto rendimiento. Una indudable ventaja es que el entrenamiento ha experimentado importantes avances en los últimos años.

Hoy en día se conoce con todo detalle el cuerpo humano, su funcionamiento biomecánico y los procesos bioquímicos del metabolismo que se desencadena cuando el organismo es sometido a un esfuerzo físico. Existen una serie de factores que determinan e influyen en el ritmo de desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo. Entre estos factores, la adaptación, la forma deportiva y la carga durante el entrenamiento y las competiciones ocupan un papel principal. Bajo el efecto de estas cargas se produce la transformación de los sistemas físicos y psíquicos funcionales en un nivel superior de rendimiento. Pero para que esto se lleve a cabo con éxito es necesario conocer que en el proceso de entrenamiento actúan diversas leyes del entrenamiento que deben ser consideradas y utilizadas correctamente en el entrenamiento.

Siguiendo las leyes del entrenamiento se han formulado los principios del mismo, que hacen referencia a los aspectos y a las tareas de éste y que determinan su contenido, sus medios y sus métodos, así como su organización. En este último punto, el conocimiento de las estructuras de la planificación y el diseño de las mismas para el logro de unos objetivos concretos son de gran importancia para la consecución de un alto rendimiento deportivo. Por ello, la profundización en el conocimiento de los principios del entrenamiento y en las estructuras de la planificación, apoyada en los avances del deporte moderno y en la asistencia científica, debe ser un punto de referencia inicial y obligado para el técnico deportivo de la actividad de carrera acuática, porque se refieren a la aplicación consciente y compleja de las leyes del proceso de desarrollo y porque en ellos se reflejan las experiencias generalizadas del entrenamiento de éxito.

Como resultado de todo ello, la consecución de esas mejoras en el rendimiento deportivo hace que el aparato locomotor del deportista llegue casi al límite de sus posibilidades, soportando un gran estrés que en ocasiones desencadena lesiones de diferentes tipos por sobrecarga. Por ello, la búsqueda de un sistema alternativo que de manera beneficiosa pueda ser incorporado para la prevención de lesiones y para el mantenimiento de la capacidad aeróbica encuentra en la *carrera en agua profunda* (CAP) su más fiel aliado. Se trata de un programa de readaptación deportiva y de entrenamiento de las capacidades físicas básicas que consiste en la práctica de una carrera en el medio acuático con la ayuda de un cinturón de flotación para experimentar la ejecución del gesto técnico propio de la carrera pedestre. Sova (1993) asegura que en el caso de utilizar algún tipo de sistema de flotación, basta con que la piscina tenga aproximadamente 10 cm menos que la estatura del sujeto para ser posible practicar la carrera en agua sin apoyo plantar.

## 1. EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO. CONSIDERACIONES PRINCIPALES SOBRE LA BASE DE LA CARRERA ACUÁTICA

### 1.1. Generalidades

El objetivo principal de la teoría y de la práctica del entrenamiento deportivo es la actividad física. Ésta se encuentra enmarcada en cuatro ámbitos de intervención cuyo resultado común es la prescripción del ejercicio físico; en nuestro caso, la prescripción del entrenamiento de carrera en agua profunda (Figura 1).

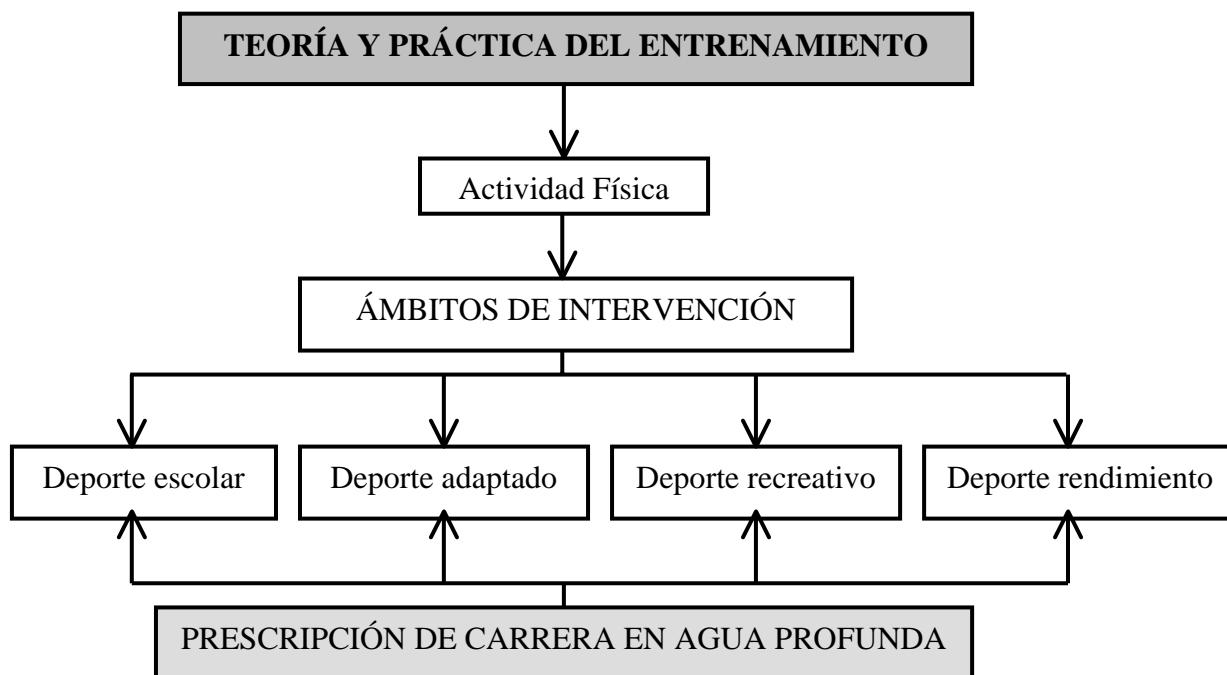


Figura 1. Teoría y práctica del entrenamiento deportivo

Desde un punto de vista práctico, el entrenamiento deportivo es un proceso complejo que se caracteriza por tener un efecto orientado y planeado sobre el estado de rendimiento deportivo y sobre la capacidad de lograr el mejor rendimiento posible en situaciones de competición. Para poder planificar de la manera más organizada, sistematizada, orientada y regulada posible, deben tenerse en cuenta varios aspectos:

- Se debe realizar un *análisis de la CAP*. Es preciso conocer las características anatómico-funcionales y biomecánicas del gesto, las características fisiológicas de las cargas de entrenamiento en posición vertical y en el medio acuático, las exigencias a nivel cognitivo, las conductas psicológicas requeridas...
- La *caracterización* del deportista. Son varias las acciones a llevar a cabo por parte del entrenador. Algunas de ellas son: *anamnesis* (interesa registrar en una hoja de datos el pasado clínico de nuestro deportista), *características morfológicas* (antropometría), *capacidad física actual del deportista* (lo más favorable es realizar un diagnóstico sometiendo a los jugadores a una valoración funcional bajo la supervisión de personal médico cualificado, que permita

## Carrera acuática: ejercicio física del futuro

---

comprobar el estado físico del deportista para poder determinar las intensidades de trabajo acuático).

- Determinación de objetivos a corto y largo plazo.
- *Planificación del entrenamiento y de la competición* (aquí se engloban los macrociclos, los mesociclos, los microciclos y las sesiones).
- Control del entrenamiento y de la competición.
- *Comparación* de los resultados obtenidos con las metas establecidas, para poder evaluar y en su caso corregir posibles errores.

### 1.2. Los principios del entrenamiento

La teoría y la metodología del entrenamiento tienen sus propios principios basados en las ciencias biológicas, psicológicas y pedagógicas. Estas guías y reglas que sistemáticamente dirigen el proceso global de entrenamiento se conocen como *Principios Biológicos del Entrenamiento*. Todos ellos se relacionan entre sí y garantizan la aplicación correcta de todo el proceso de entrenamiento; además llevan implícita la *adaptación* del organismo humano a unos esfuerzos determinados. Se dice que un organismo está adaptado a una situación determinada, en el momento en el que existe un equilibrio entre la síntesis y la degeneración, siempre y cuando no se interrumpan las exigencias normales. A este equilibrio se le denomina *homeostasis*.

Veamos a continuación aquellos principios más relevantes que nos ayudan a prescribir con rigor los entrenamientos de CAP.

#### ***Principio de la individualidad biológica***

Surge de las características morfológicas y funcionales de los deportistas, lo que provoca diferentes respuestas inter- e intra-individuales ante un mismo estímulo. Así, cada persona responde de manera diferente al mismo entrenamiento por alguna de las siguientes razones: *la herencia, la maduración biológica, la carga total y la posibilidad de recuperación* (en la dosificación de la carga hay que tener en cuenta aquellos factores que constituyen una carga para el deportista fuera del entrenamiento: profesión, estudios, exámenes, familia, obligaciones sociales...); *la nutrición, el descanso y el sueño, el nivel de condición física, la motivación, las influencias ambientales, la edad, los años de entrenamiento* (la carga aumenta en la medida que avanzan los años de experiencia de entrenamiento).

Los talentos que alcanzan rápidos rendimientos sin un entrenamiento previo no se deben someter a cargas tan elevadas como los deportistas del mismo nivel de rendimiento, pero con varios años de entrenamiento), *la capacidad individual de rendimiento y carga, el estado de entrenamiento y de salud* (el estado de entrenamiento repercute sobre todo en la dosificación de cada una de las características de la carga. El nivel de fuerza muscular, resistencia, velocidad o técnica pueden ser muy diferentes en deportistas con los mismos resultados deportivos. Por esta razón, hay que desarrollar individualmente el rendimiento competitivo y someter a los deportistas a cargas individuales), *el tipo de constitución y características del sistema nervioso* (el mejor modo de reconocer la capacidad de carga individual es comparando constantemente la carga con el desarrollo del rendimiento); *diferencias específicas del sexo* (un entrenador debe saber que durante la prepubertad se desarrolla un tipo de constitución física determinada, una capacidad específica de rendimiento de cada uno de los sistemas orgánicos y funcionales y la facultad de rendimiento deportivo de ambos sexos). Es

## Carrera acuática: ejercicio física del futuro

necesario tener en cuenta también las diferencias en anatomía y composición corporal, que influyen en la capacidad de rendimiento y de carga de las mujeres

### Principio de la sobrecarga

Son cuatro las cuestiones a tratar:

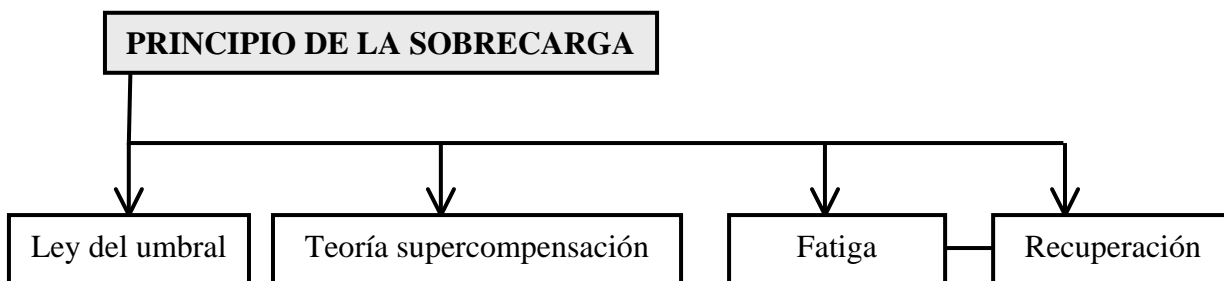


Figura 2. Principio de la sobrecarga

### La ley del umbral o Ley de Schudltz-Arndot

Para que pueda producirse una reacción de adaptación, es decir, para lograr un efecto de entrenamiento, el estímulo de entrenamiento debe superar un cierto umbral. Por umbral se entiende el nivel de una capacidad de un sujeto (hereditaria o adquirida) en el entrenamiento, que condiciona el grado de respuesta de un estímulo. Un estímulo óptimo es aquel comprendido entre el umbral y el nivel de máxima tolerancia. Partiendo de que cada deportista tiene un umbral de esfuerzo determinado y un nivel máximo de tolerancia, la adaptación se producirá en función del nivel de estímulo que se aplique al organismo. De este modo, *estímulos inferiores al umbral* no tienen efecto; *estímulos débiles por encima del umbral* mantienen un nivel funcional; *estímulos óptimos* inician cambios fisiológicos y morfológicos; *estímulos excesivamente fuertes* producen daños funcionales (Figura 3).

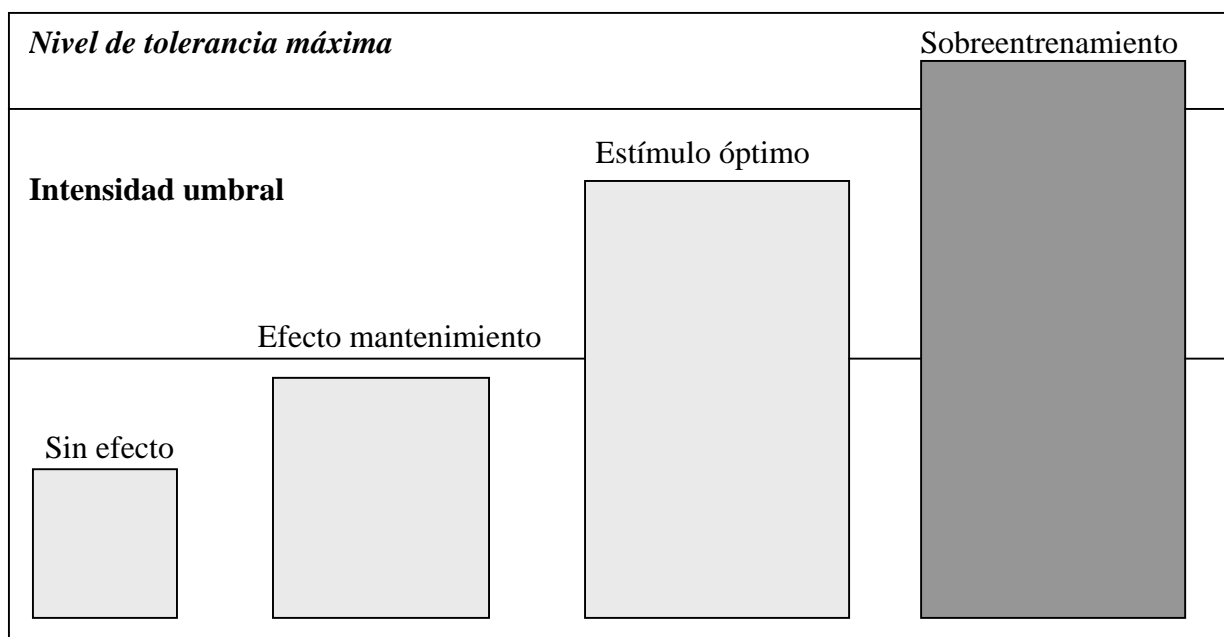


Figura 3. La condición necesaria para la creación del fenómeno de adaptación es la superación de un umbral crítico de entrenamiento.

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

---

En el campo de la práctica se ha señalado que *cargas en un 20% o más por debajo del rendimiento actual o un volumen de entrenamiento elevado con intensidades demasiado bajas* no producen adaptación; *intensidades y volúmenes elevados, con muy pocos descansos*, producen sobreentrenamiento; *una relación óptima entre volumen, intensidad y descanso* produce una adaptación positiva.

El umbral del estímulo depende del nivel de rendimiento del deportista: para el *entrenamiento de la resistencia aeróbica*, se considera como umbral la implicación del 50% del rendimiento máximo cardiovascular; se ha demostrado que el principiante ya empieza a desarrollar fuerza con una intensidad del 30%-40% de su *fuerza máxima*, mientras que el deportista muy entrenado necesita como mínimo una carga del 70% de su fuerza máxima para mantener su nivel de rendimiento; en el ámbito del entrenamiento de la *fuerza explosiva*, sólo los estímulos máximos con pocas repeticiones y descansos suficientes provocan adaptaciones adecuadas; en el ámbito del entrenamiento de la *velocidad*, sólo los estímulos máximos provocan adaptaciones adecuadas; en el ámbito del entrenamiento de *velocidad-resistencia*, serán eficientes las intensidades submáximas.

#### *Teoría de la supercompensación*

El principio de la sobrecarga lleva implícita, entre otras, la *Teoría de la supercompensación*. Por supercompensación se entiende el incremento de las reservas del organismo tras la aplicación de un estímulo y su consiguiente recuperación, siendo ésta proporcional al estímulo y al umbral del sujeto. Existen diferentes indicadores para controlar la supercompensación: *frecuencia cardiaca basal* (si disminuye o se mantiene en el tiempo, el sujeto está adaptado a la actividad. En caso contrario, no existe recuperación); *peso corporal* (como sector de normalidad, la referencia respetada es de  $\pm 500$  gramos; dentro de estos márgenes se considera que el deportista está adaptado al entrenamiento); *medición de pliegues cutáneos* (el objetivo es analizar el porcentaje de grasa corporal, por ejemplo cada 15 días. Si dicho porcentaje aumenta, el deportista presenta problemas dietéticos y de adaptación); *presión arterial* (la presión diferencial debe mantenerse estable); *dinamometría manual* (la medición de la excitabilidad de la musculatura para comprobar su capacidad. Si la potencia disminuye en relación a la media, no existe adaptación); *temperatura corporal* (un incremento de la temperatura corporal es señal de sobrecarga); *cronaxia o tiempo de reacción ante un estímulo* (si aumenta el tiempo de reacción, el deportista presenta fatiga); *analítica sanguínea* (se realiza para comprobar la relación existente entre la testosterona -indicador anabólico- y el cortisol -indicador catabólico-. No existe adaptación si el deportista presenta un aumento del indicador catabólico); *escalas de esfuerzo psicológico* (por ejemplo, escala de Borg o escala de percepción del esfuerzo).

#### *La fatiga y la recuperación*

La fatiga y la recuperación están relacionadas con dos aspectos: la duración y la intensidad. Por *fatiga* se entiende la imposibilidad de generar una fuerza de carácter reversible, producida o no por un ejercicio precedente. Presenta una función protectora, pues constituye un síntoma que protege del daño y que desaparece con el descanso. No obstante, no debe confundirse con el estado de agotamiento (*burnout*). En presencia de este último no se puede entrenar. Por otra parte, hablamos de *recuperación* para referirnos a un proceso básico de regeneración y reequilibrio celular que tiene lugar tras las modificaciones sufridas por el desarrollo de una actividad física intensa. La

---

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

---

*recuperación completa* se deberá emplear tras un trabajo máximo (fuerza máxima, recuperación entre dos competiciones, potencia) y tras un trabajo neuromuscular (coordinación). Se buscará la *recuperación incompleta* (asociada a aspectos metabólicos) para obtener mejora bajo condiciones de fatiga. Este tipo de recuperación se empleará con trabajos de resistencia y trabajos volitivos (entrenamiento de la capacidad de sufrimiento). Independientemente de si la recuperación es completa o incompleta, se establecen dos tipos de *recuperación: activa y pasiva*.

#### ***Principio de la reversibilidad***

El principio de la reversibilidad se produce con la reducción de las adaptaciones generadas por la inactividad o la reducción del entrenamiento. No obstante, no todas las capacidades físicas se pierden de igual manera. Por ejemplo, la inactividad produce atrofia muscular; a su vez, la atrofia muscular produce pérdida muscular, y consecuentemente, ésta produce pérdida en la aplicación de la *fuerza* (pérdida de eficacia). Además, provoca un aumento de la frecuencia cardiaca y una disminución del volumen sistólico (*sistema cardiovascular*).

#### ***Principio de la continuidad***

Este principio está basado en la necesidad de acciones repetidas para la mejora del rendimiento bajo la influencia del entrenamiento. Sólo la repetición garantiza la fijación de los hábitos y la estabilidad de la técnica. Sin repetición de las sesiones de entrenamiento, sin repetición de los ejercicios físicos, no puede haber desarrollo y perfeccionamiento. Por lo tanto, ante una falta de estímulos de carga regulares y a largo plazo se produciría una desadaptación, es decir, un retroceso de los cambios funcionales y morfológicos.

#### ***Principio de la carga y la recuperación***

La carga y la recuperación van íntimamente unidas en el entrenamiento. Esto significa que se necesita un cierto tiempo de recuperación después de una carga eficaz (sesión de entrenamiento) con el fin de soportar nuevamente una carga parecida (siguiente sesión de entrenamiento) en condiciones favorables. Según dónde se coloquen las nuevas cargas de entrenamiento –antes, durante o después de la cima de supercompensación– se conseguirá un aumento del rendimiento (supercompensación positiva), o un mantenimiento del rendimiento (supersompensación nula). Cuando las nuevas cargas de entrenamiento se apliquen en la fase de recuperación incompleta se producirá una disminución del nivel de rendimiento, pero además de la supercompensación, hay que tener en cuenta el distinto tiempo de regeneración según los distintos tipos de cargas que se apliquen.

#### ***Principio de incremento progresivo de la carga***

Este principio marca la elevación gradual de las cargas de entrenamiento, el aumento del volumen y la intensidad de los ejercicios de entrenamiento realizados, la complejidad de los movimientos y el crecimiento de nivel de tensión psíquica. Las cargas de entrenamiento se relacionan con el nivel de rendimiento del deportista. A medida que se mejora se aumenta la carga en el entrenamiento. Cuando se mantienen iguales las cargas, éstas pierden paulatinamente su efecto de “entrenabilidad” y contribuyen muy poco o nada al desarrollo de la capacidad de rendimiento físico, técnico o psíquico.



---

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

---

Se puede generalizar diciendo que la carga debe ser mayor y más intensiva a medida que vaya aumentando la capacidad de rendimiento. En la aplicación de una progresión lenta de un entrenamiento general y/o específico de la condición física, se considera conveniente el siguiente orden metodológico (Harre 1987): aumento de la frecuencia de entrenamiento, aumento del volumen de la carga por unidad de entrenamiento con igual densidad de estímulo, aumento de la densidad de estímulo en la unidad de entrenamiento, aumento de la intensidad del estímulo. Por lo general, no es conveniente aplicar estas medidas a la vez. El incremento de la carga no debe interpretarse como el aumento en cada sesión de entrenamiento de una carga constante. Por lo general, una sesión no es suficiente para originar cambios visibles en el organismo. Para ello es necesario repetir varias veces el mismo estímulo de entrenamiento.

#### ***Principio de la variedad***

El entrenamiento exige muchas horas de dedicación y de práctica. El volumen y la intensidad aumentan continuamente y los ejercicios son repetidos numerosas veces. El alto volumen de entrenamiento va unido a que ciertos elementos técnicos o ejercicios sean repetidos muchas veces. Esto lleva a la monotonía y al aburrimiento, aún más en aquellos deportes donde predomina el factor de resistencia y el repertorio de elementos técnicos es mínimo (CAP). Para solucionar o aminorar este problema, el entrenador debe disponer de un gran repertorio de ejercicios que le permitan una alternancia periódica. Los ejercicios deben ser elegidos bajo la condición de que desarrollen las capacidades físicas requeridas para el deporte. En la CAP la forma más efectiva para mejorar el rendimiento se consigue variando las cargas y variando los métodos.

#### ***Principio de la periodización***

La adaptación requiere la estructuración del entrenamiento en ciclos de entrenamiento grandes como los periodos o fases de desarrollo (periodos preparatorios), estabilizadores (periodos competitivos), reductores (periodos de transición), ciclos de entrenamiento medios (mesociclos) y ciclos pequeños (microciclos).

#### ***Principio de la especialización***

Los efectos del entrenamiento son específicos al tipo de estímulo de entrenamiento que se utilice en las tareas; es decir, específicos al sistema de energía, específicos al grupo muscular y específicos al tipo de movimiento de cada articulación. El rendimiento mejora cuando el entrenamiento es específico a la actividad. La CAP no es la mejor preparación para jugar al bádminton, por ejemplo, pero sin duda constituye un fabuloso modo de entrenamiento cruzado. Si se ha de potenciar una capacidad concreta de la condición física, no se deben descuidar otras capacidades complementarias para el desarrollo de la capacidad predominante a lo largo del proceso de entrenamiento; si se han de potenciar determinadas capacidades de coordinación o gestos técnicos concretos, se ha de cuidar que durante el proceso de entrenamiento se presenten todas las capacidades y ejercicios complementarios en relación al elemento principal.

#### ***Principio de la alternancia***

El principio de la alternancia reguladora de los componentes del entrenamiento contempla la interdependencia entre las diferentes capacidades físicas y la técnica para lograr el máximo desarrollo individual específico en un deporte.



---

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

---

En el desarrollo de diferentes capacidades físicas de forma simultánea se formulan las siguientes hipótesis:

- Los deportistas que necesitan resistencia aeróbica y anaeróbica deben desarrollar la anaeróbica sobre una amplia base aeróbica.
- Los deportistas que necesitan fuerza y resistencia han de desarrollar ambas capacidades aisladamente al comienzo, para combinarlas posteriormente en la forma específica deportiva. La fuerza resistencia en cada deporte exigirá una mayor acentuación hacia una u otra de las dos capacidades.
- Los deportistas que requieren velocidad de reacción, velocidad de movimientos y fuerza-resistencia (local) entrenarán primero las capacidades de forma aislada para mejorarlas luego de forma combinada.
- Los deportistas que requieren capacidades de fuerza han de tener siempre en cuenta el efecto inhibitor del incremento de la fuerza frente a la flexibilidad; es decir, que se han de complementar adecuadamente los ejercicios de fuerza y de flexibilidad.
- Los deportistas que necesitan velocidad cíclica máxima y fuerza han de distinguir a tiempo los límites del aumento de la fuerza: una fuerza excesiva aumenta la masa corporal y puede inhibir la flexibilidad y la coordinación intermuscular (técnica motriz).

Además se debe tener en cuenta que:

- Todos los componentes (capacidades físicas, técnicas, psicológicas...) interaccionan entre sí.
- La técnica ha de ser adaptada continuamente a la mejora de la condición física, debido a que los cambios en la condición física (aumento o disminución) influyen en la técnica de forma cuantitativa y cualitativa.
- Se debe entrenar la técnica antes o conjuntamente con la condición física, ya que el entrenamiento de la condición física previo al de la técnica influye a menudo en este último de manera negativa.
- Todos los ejercicios y cargas específicas deportivas (parecidas al gesto deportivo) han de corresponder a las particularidades biomecánico-funcionales, morfológico-anatómicas y fisiológicas.

### 1.3. La carga de entrenamiento

La carga de entrenamiento es la medida fisiológica de la sollicitación del organismo provocada por el ejercicio físico, que desencadena una serie de reacciones o cambios funcionales en el organismo. Dicho de otro modo, la carga es el nivel de estrés fisiológico al que se somete al organismo producto del entrenamiento.

#### *Partes de la carga de entrenamiento*

La carga de entrenamiento se divide en tres partes:

- La *carga psicológica*, entendida como aquella vivencia interna que tiene el sujeto sobre el trabajo físico que está realizando. No obstante, para una misma carga de entrenamiento no existe una carga psicológica igual; influyen factores como el biorritmo, el carácter, la edad... Ejemplo: la adherencia a los entrenamientos de CAP.

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

---

- La *carga externa*, que representa la parte cuantificable (en calidad y en cantidad) de una carga; es fácilmente controlada con el manejo de los parámetros de intensidad y duración. Ejemplo: una sesión de CAP de 45 minutos.
- La *carga interna* es el reflejo de la relación entre la exigencia impuesta por la carga externa que fue realizada y la capacidad individual momentánea del individuo. Ejemplo: aumento de la frecuencia cardíaca, incremento de la concentración de lactato...

#### *Parámetros de la carga de entrenamiento*

Los parámetros que definen la carga de entrenamiento son los siguientes.

- La *duración* de la carga. Es el tiempo de influencia de la carga sobre el organismo. Por ejemplo: 8 x 1' (90%). Rc. 1'. Es decir, 8 series con una duración de 1 minuto cada una, a una intensidad del 90% (de la frecuencia cardíaca de reserva, en el caso de la CAP) con una recuperación entre series de 1 minuto.
- El *volumen* de entrenamiento. Representa el aspecto cuantitativo de la carga. El volumen de la carga representa el aspecto cuantitativo del estímulo empleado en el proceso de entrenamiento para conseguir unos niveles técnicos, tácticos y físicos elevados. Es decir, se trata de la cantidad total de actividad realizada en el entrenamiento, o dicho de otro modo, de la suma del trabajo realizado durante una sesión. Es preciso que el volumen de la carga venga asociado a una intensidad dada, ya que siempre está en función de ésta.
- La *intensidad* de la carga. Es el aspecto cualitativo de la carga y expresa el modo que ha sido un determinado volumen de trabajo. Hablar de intensidad es hablar de la calidad del esfuerzo desarrollada relacionada con la potencia (la potencia es igual al trabajo dividido entre el tiempo).
- La *densidad* de la carga hace referencia a la relación (expresada en tiempo) entre las fases de trabajo y las de recuperación. Dichos descansos pueden cumplir dos funciones: o reducir el cansancio (recuperación completa) o llevar a cabo procesos de adaptación (recuperación incompleta). Siempre viene expresada de la siguiente manera: 1:1, o bien, 1/1. La densidad depende de la duración y de la intensidad del estímulo, del estado del deportista, de su nivel de rendimiento y del objetivo buscado en el entrenamiento.
- El *descanso*. Según García Manso, “la recuperación consiste en un proceso básico de regeneración y reequilibrio celular que tiene lugar tras las modificaciones sufridas por el desarrollo de una actividad física intensa”. Hablamos de *micropausa* para la recuperación entre las series, y de *macropausa* para la recuperación entre las sesiones.

#### **1.4. Los medios de entrenamiento empleados durante la Carrera en Agua Profunda**

Al igual que sucede en cualquier deporte, las características específicas de la CAP deben describirse en base al rendimiento deportivo. Es a partir de aquí cuando se deben modificar las situaciones y los medios de entrenamiento, adaptándolos siempre que sea posible a las características individuales de nuestros deportistas. Por ello, es necesario tener en cuenta ciertos aspectos sobre los que es posible actuar directamente y que sin duda favorecerán y facilitarán la consecución del objetivo planteado. No

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

obstante, en muchas ocasiones serán nuestra propia imaginación, los recursos disponibles y la experiencia personal los que nos permitan actuar con coherencia.

#### *Material específico*

Los fabricantes producen una amplia variedad de materiales y desarrollan continuamente nuevos y mejores diseños; además, todos ellos juegan con el empleo de la flotabilidad, el peso o la resistencia o con una combinación de estos principios. Sin embargo, no todos los materiales empleados para el ejercicio acuático son válidos para realizar CAP. El mejor artículo en la actualidad es el cinturón de flotación. Éste será nuestro “ataavío” dentro del agua, y como tal, no podemos hacer uso de un cinturón carente de flotabilidad si nuestro cuerpo rebosa de materia grasa, al igual que no podemos calzarnos una zapatilla de deporte del número 36 cuando nuestro pie necesita un número 42, por ejemplo.

Con independencia del tipo de cinturón que se elija, su compra ha de seguir una sencilla pero importante recomendación: este artículo debe permitir el *uso activo* de la parte superior del cuerpo pero no ha de interferir en los movimientos segmentarios mientras se reproduce el gesto técnico de carrera. Además, debe apretarse cómodamente al cuerpo para impedir que se deslice hacia arriba cuando el deportista se ejercite en agua profunda, pero dejándolo suficientemente suelto como para permitir una cómoda respiración.



Figura. 4. El cinturón de flotación debe ajustarse correctamente para evitar que se deslice durante el entrenamiento de carrera en agua.

La experiencia personal no hace más que confirmar lo que sostienen algunos autores: sin la ayuda de un material adecuado la acción técnica de la carrera acuática se ve deteriorada. Por ello, son muchos los autores que prefieren emplear un sistema de flotación que permita mantener una posición vertical sin tener que emplear gestos asociados para evitar hundirse (McFarlane 1995, Detilleux 1995, Fernández 1999). La mayor desventaja que presenta prescindir de material de apoyo es la preocupación del deportista por mantenerse a flote, y esto sin duda puede afectar a la posición y a la técnica de CAP.

A pesar de ello, Cordente (1997) opta por iniciar al sujeto en la familiarización con el medio acuático sin ningún tipo de ayuda, y en el caso de que el deportista se sienta cómodo, continuar así.

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

Figura 5. Algunos sujetos, necesitarán de la ayuda de dos cinturones para aumentar la flotabilidad en el agua



Los artículos de flotación para el ejercicio en agua profunda varían desde sencillos cinturones y aros para los brazos hasta manguitos convertibles y chalecos terapéuticos. Los expertos opinan que dos de los mejores artículos por su comodidad, precio y función son el *Wet Belt*, de Bioenergetics y el *Exercise/Rehabilitation Belt*, de Sprint-Rothhammer International Bioenergetic. Bienergetics fabrica también el *Wet Vest*, y Sprint suministra anillos de espuma blanda. Hidro-Fit ofrece manguitos convertibles para la parte superior de los brazos que pueden convertirse fácilmente en cinturones de flotación o manguitos para los tobillos, también de flotación. No obstante, la casa AquaJogger® ofrece una amplia gama de artículos destinados al ejercicio acuático. En la actualidad proporciona varios modelos de cinturones, gran parte de ellos fabricados con EVA, con características tan específicas que su uso está abierto a cualquier comprador. Como en cualquier adquisición comercial, es posible encontrar todo tipo de cinturones, que si bien son más económicos, también resultan menos confortables.



Figura 6. La figura muestra el AquaJogger Classic Belt®. Cinturón blando y flexible, designado tanto para hombres como para mujeres, capaz de incrementar la flotabilidad en la zona lumbar.



Figura 7. AquaJogger Junior Belt®, designado para niños de edades entre los 4 y los 12 años, es muy utilizado para sus primeros contactos con el medio acuático.



Figura 8. Éste es el AquaJogger Fit Belt®. Está designado exclusivamente para las mujeres. Se ajusta de manera especial al contorno y las necesidades de la figura femenina.

## Carrera acuática: ejercicio físico del futuro

Figura 9. *AquaJogger Pro Belt®*. Ofrece un 30% más de flotabilidad que el resto de cinturones comerciales. Es el favorito de los deportistas y profesionales que se dedican a la rehabilitación. Es recomendable para sujetos muy musculosos.



Figura 10. El *AquaJogger Shape Belt®* es el cinturón más seguro y confortable. El sujeto es capaz de mantener más fácilmente una posición vertical dentro del agua.

### Material alternativo

Aunque no específicos de la carrera en agua profunda, son muchos los materiales empleados para aumentar la resistencia y como complemento para incrementar la flotabilidad cuando el sujeto se ejercita en el medio acuático. La forma triangular de los *DeltaBells®* posibilita variar la resistencia de los ejercicios añadiendo al trabajo realizado en agua profunda o en agua poco profunda estabilidad e intensidad. Las *Webbeb Pro®* (manoplas) son útiles para incrementar la resistencia durante el ejercicio acuático. La intensidad puede variarse extendiendo o flexionando los dedos. El *Aqua Runners®* es un innovador calzado ajustado con un velcro y empleado para el entrenamiento acuático de fuerza, resistencia y coordinación. Similares a los *DeltaBells*, los *AquaFit Barbells®*, fabricados igualmente de material impermeable, permiten jugar con el incremento de la resistencia durante el trabajo acuático.

Figura 11. La forma triangular de los *DeltaBells®* posibilita variar la resistencia de los ejercicios, añadiendo al trabajo realizado en agua profunda o en agua poco profunda estabilidad e intensidad.

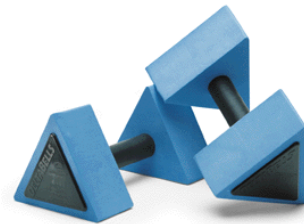


Figura 12. Los *Webbeb Pro®*, son útiles para incrementar la resistencia durante el ejercicio acuático. La intensidad puede variarse extendiendo o flexionando los dedos.



Figura 13. El *AquaRunners®* es un innovador calzado, ajustado con un velcro y empleado para el entrenamiento acuático de fuerza, resistencia y coordinación.



## Carrera acuática: ejercicio física del futuro



Figura 14. Similares a los *DeltaBells*, los *AquaFit Barbells*®, fabricados igualmente con material impermeable, permiten jugar con el incremento de la resistencia durante el trabajo acuático.

## 2.. LA CARRERA EN AGUA PROFUNDA. CONSIDERACIONES BÁSICAS

### 2.1. Generalidades

La CAP es un programa de readaptación deportiva y de entrenamiento de las capacidades físicas básicas que consiste en la práctica de una carrera en el medio acuático con la ayuda de un cinturón de flotación para experimentar la ejecución del gesto técnico propio de la carrera pedestre. Sova (1993) asegura que, en caso de utilizar algún tipo de sistema de flotación, basta con que la piscina tenga aproximadamente 10 cm menos que la estatura del sujeto para que sea posible practicar la carrera en agua sin apoyo plantar.

La bibliografía que se remite al tema en la actualidad aún es escasa, pero los autores que se han aventurado a profundizar en los beneficios que aporta la CAP llegan a criterios análogos: con minucioso rigor, es un método de entrenamiento seguro. Por ejemplo, Bushman et al. (1997), Eyestone et al. (1993) y Deteilleux (1995) comprobaron que varios atletas profesionales eran capaces de mantener su condición física hasta el extremo de poder reemplazar los entrenamientos en tierra realizando los equivalentes en agua. Consideran que la CAP produce efectos fisiológicos y psicológicos tan beneficiosos como los restantes programas de entrenamiento, llegando a obtener mayores beneficios aeróbicos en menos tiempo en comparación con la carrera pedestre. Incluso, y pesar de encontrar conclusiones puntuales que se alejan de las generalidades, la bibliografía argumenta que, a tenor de los resultados de los estudios, a la CAP deben otorgársele aún más beneficios. Duffield (1985), Cordente (1997), Eyestone et al. (1993) y Deteilleux (1995), por ejemplo, afirman con rotundidad que es posible conseguir un mismo tono muscular tanto si se trabaja en tierra como si se realiza ejercicio en el agua, que el propio ejercicio acuático puede reducir la inflamación muscular que la mayoría de las personas experimentan cuando comienzan o intensifican un programa de ejercicios en tierra, y es más, que debe considerarse como un ejercicio de fortalecimiento muscular donde además se mantiene o aumenta la flexibilidad mientras se trabaja contra una resistencia constante.

En el caso de realizar entrenamientos de fuerza fuera del agua, la CAP puede servir como método de regeneración, de restauración y de recuperación después del entrenamiento con cargas pesadas, a la par que previene el desequilibrio entre grupos musculares. Además, permite que las personas mayores reduzcan la rigidez de sus músculos y sus dolores articulares. y que las mujeres embarazadas realicen actividad física sin riesgo. Con el lento y trabajoso avance de los trabajos sobre la CAP, ésta constituye actualmente el método más eficaz para la rehabilitación funcional, aunque, según Cordente (1997), más ventajosa aún es la combinación de dos o tres métodos. En el agua, el deportista puede empezar a mover la zona lesionada antes que en tierra, lo que supone para el campo de la medicina del deporte un notable progreso: es útil como entrenamiento regenerador tras una lesión intensa o después de una intervención

## Carrera acuática: ejercicio física del futuro

---

quirúrgica. No obstante, debe tenerse en cuenta que la técnica, la colocación corporal y la protección articular apropiadas, junto con otros muchos factores intrínsecos y extrínsecos, contribuyen significativamente a la obtención de resultados óptimos. Arteman et al. (1997) sostienen que la CAP requiere un bajo nivel técnico, pero Barbosa (1998) asegura que la exigencia coordinativa demandada es importante. No en vano podría pensarse que tal vez resulte más sencillo adquirir el patrón correcto de la CAP a aquellos atletas o sujetos que posean un bagaje motriz más amplio; sin embargo, tampoco existe una correlación ideal.

### 2.2. La técnica ideal de la Carrera en Agua Profunda

La técnica de la carrera en el agua no resulta tan sencilla como pudiera parecer, a pesar de que autores como Ritchie et al. (1991) afirmen que es *exactamente* igual a la técnica observada en el medio terrestre y que se requiere un bajo nivel técnico. La primera consideración al respecto parte de una incuestionable idea: la Carrera en Agua Profunda carente de la fase de impulso *nunca* podrá ser una réplica exacta de la carrera pedestre (la musculatura implicada en la propulsión no existe y por lo tanto no es posible utilizar la energía elástica de la musculatura específica). Esto no quiere decir que deban obviarse los beneficios conseguidos con el entrenamiento acuático, pues no se alejan en exceso de los obtenidos en tierra. En segundo lugar, incluso practicando ejercicio físico de forma regular, contando con una base coordinativa amplia y estando el deportista familiarizado con el medio acuático, es necesario un tiempo de adaptación progresiva a la nueva actividad.

Podría pensarse que la carrera (aunque realizada en el agua), por ser un patrón de movimiento integrado en el esquema motriz del sujeto, no debiera presentar mayores dificultades para el deportista. Curiosamente, no ocurre así.

No estamos hablando de realizar una paloma de brazos, ni tampoco de lanzar una jabalina o remar subido a una piragua, acciones técnicas totalmente inusuales y desconocidas para la gran población, que no son llevadas a cabo de manera cotidiana; como tal, cualquier error técnico sería en principio más sencillo de subsanar. Nos referimos a correr; correr, aunque en el agua. Sucede que antes del desengaño los deportistas encuentran en los objetivos de esta actividad algo realmente sencillo de cumplir. Tal es la importancia que adquiere la técnica de carrera acuática, que Caminero (1998) no duda en afirmar que su dominio es esencial incluso antes de pensar en trabajar en velocidad o de vigilar el ritmo cardíaco. Por lo tanto, no debería pensarse en aumentar la intensidad si ello va en detrimento de la técnica correcta.

No son muchos los estudios biomecánicos que a la técnica de la Carrera en Agua Profunda dedican los entendidos de la materia. Uno de ellos es el análisis que realizan Reid y cols. (1997). Las conclusiones se obtuvieron tras filmar a varios sujetos a velocidades lo suficientemente altas como para comparar la técnica de carrera acuática con la carrera en tapiz. Indicaron que las velocidades angulares del muslo y de la pierna alcanzaron magnitudes similares en ambas acciones de carrera, comenzando con una velocidad angular de una magnitud menor y más variable durante la Carrera en Agua Profunda.

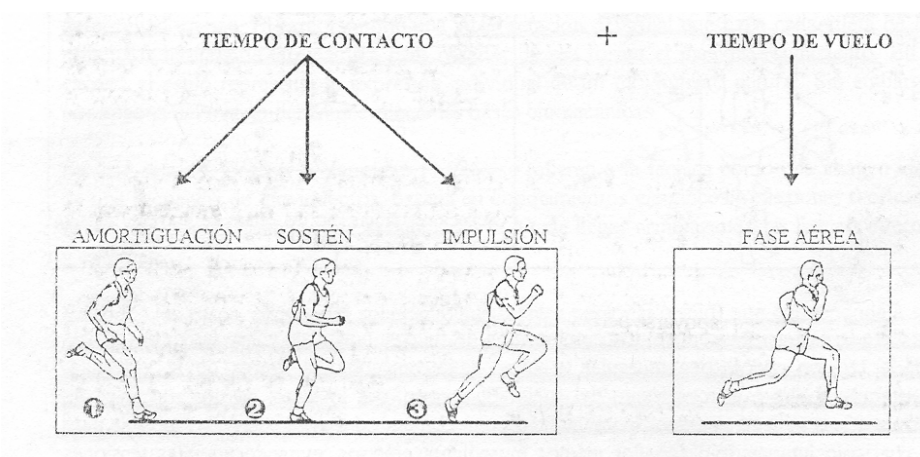
Aunando las escasas referencias que se ofrecen en los trabajos realizados por los expertos, y aventurándonos a añadir aquellos aspectos que la experiencia práctica concede, la correcta ejecución técnica de la Carrera en Agua Profunda pasaría por:



### Carrera acuática: ejercicio físico del futuro

- Cabeza en posición neutra.
- Mirada al frente.
- Hombros para atrás y relajados.
- Caja torácica elevada.
- Tronco ligeramente inclinado hacia delante, aproximadamente 10-15°. Un exceso de inclinación conduciría a realizar una acción similar a la empleada en natación y provocaría dolor en la zona lumbar, mientras que con una posición vertical, el movimiento se parecería más al realizado sobre una bicicleta.
- Tanto los abdominales como los glúteos han de estar contraídos. Aquellas personas que poseen una flotabilidad grande, originada en el pecho y en los glúteos, suelen tener tendencia a sufrir una lordosis lumbar si abdominales y glúteos no están contraídos.
- Acción de los brazos, en la dirección de carrera.
- Mantener la mano alineada con el antebrazo en todo momento y con los dedos ligeramente flexionados. Evitar flexionar la muñeca hacia delante o hacia atrás durante la ejecución de movimientos repetitivos contra alguna resistencia.
- Durante la fase de impulso de la CAP, la articulación de la rodilla debe alcanzar una posición de hiperextensión para que el muslo no recupere hasta que dé comienzo algún marcado grado de flexión de la articulación de la rodilla.
- Los pies han de estar en posición de flexión plantar. Correr constantemente sobre la punta del pie sobrecargará el tríceps sural.
- Extensión de la cadera y flexión de la rodilla justo antes de la fase de recuperación de la pierna. Durante la fase de recuperación de la pierna, la acción es similar a la ejecutada en tierra y en tapiz, con una mayor flexión de rodilla acompañada de una mayor elevación de rodilla durante la CAP.
- Inclinar ligeramente el cuerpo hacia delante con una flexión de cadera durante la fase tardía de la recuperación.
- Sentir que se empuja el agua hacia atrás con el muslo. Impulsar hacia atrás y hacia el fondo de la piscina para volver a traer directamente la rodilla hacia delante.

El tiempo invertido en cada una de las zancadas de la carrera en agua profunda podría dividirse en las “mismas” fases que transcurren durante la carrera pedestre, (aunque con la evidente ausencia de apoyo plantar, por lo que debería formalizarse un ajuste semántico de la terminología).



Carrera acuática: ejercicio física del futuro

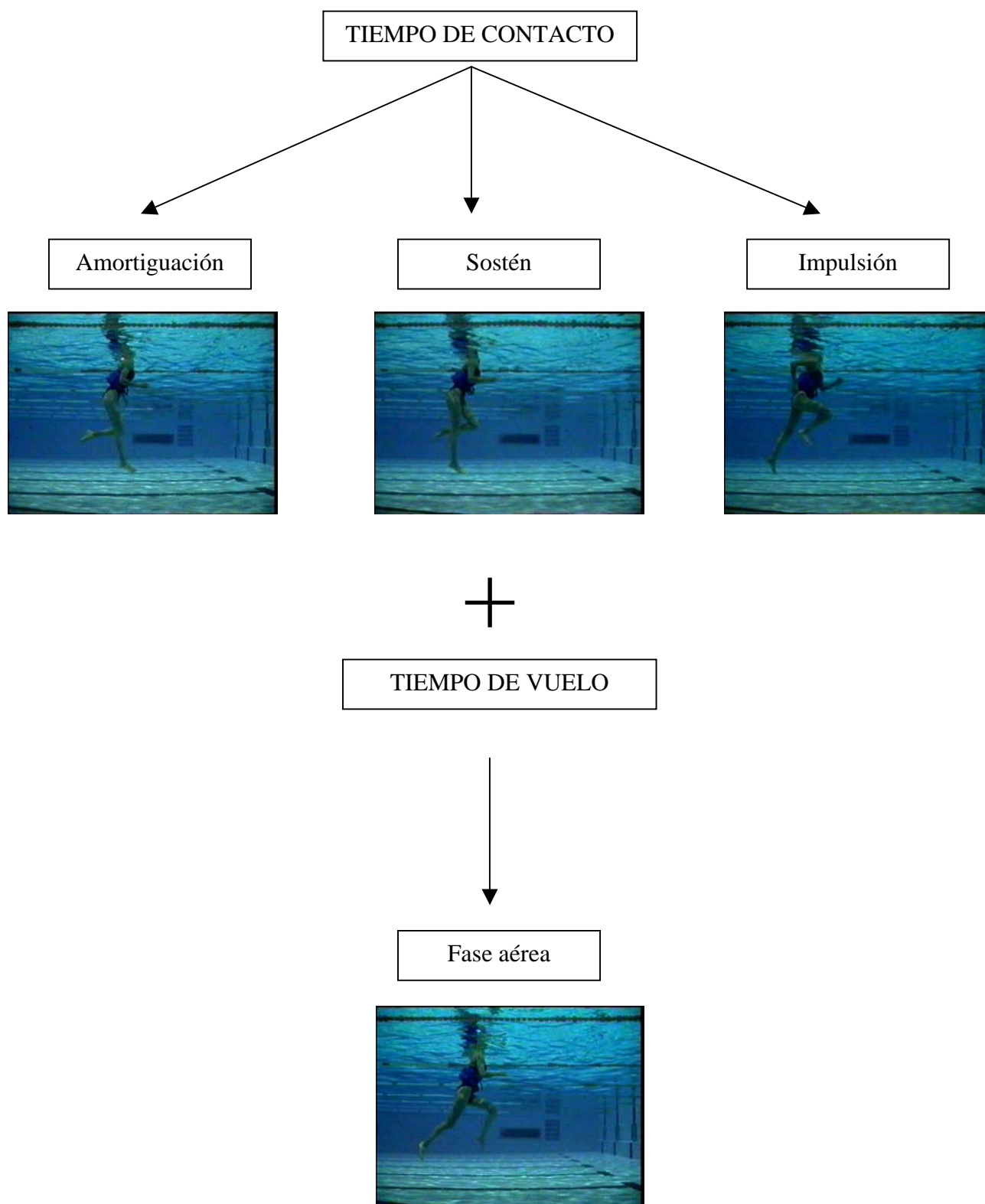


Figura 15. Diferentes fases de la zancada de CAP

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

- *Fase de amortiguamiento*: transcurre desde que el pie “contacta” con la parte externa del metatarso hasta que se sitúa el centro de gravedad encima del apoyo.
- *Fase de sostén*: se produce cuando el centro de gravedad se sitúa encima del apoyo.
- *Fase de impulsión*: comienza cuando el centro de gravedad se coloca por delante del apoyo y finaliza cuando abandona el suelo el pie más atrasado.
- *Fase aérea*: cuando ninguno de los pies “tiene contacto con el suelo”.

### 2.3. La Carrera en Agua Profunda: efectos sobre los parámetros de carga interna

Dentro del agua, tanto la carga hidrostática externa como la alteración de la demanda coordinativa y la perturbación de los patrones musculares de movimiento debido a la evidente ausencia de la fase de apoyo (lo que produce un incremento del tiempo total de contracción) contribuyen a aumentar el metabolismo anaeróbico durante la carrera acuática. Considerando las conclusiones de los trabajos consultados y haciendo caso omiso de aquellos resultados puntuales que se salen de la norma, la Tabla I coteja, a modo de resumen, el comportamiento de algunas variables fisiológicas que acontecen durante la carrera pedestre y la carrera acuática.

<i>Carrera Pedestre</i>	<i>Carrera en Agua Profunda</i>
<i>Comparación de características fisiológicas</i>	
Frecuencia cardíaca	Menor ( $p < 0.05$ )
Consumo máximo de oxígeno	Menor ( $p < 0.05$ )
Retorno venoso	Más rápido cuanto más alto sea el sujeto
Niveles de lactato	Mayor ( $p < 0.05$ )
Percepción del esfuerzo	Mayor ( $p < 0.05$ )
Intercambio respiratorio	Mayor ( $p < 0.05$ )
Ventilación	Ligeramente superior
Recuperación	Más rápida durante un entrenamiento fraccionado

Tabla I. Cuadro resumen comparando el comportamiento de ciertas variables fisiológicas en agua y en tierra.

#### *La frecuencia cardíaca*

Harre (1982 en Bompa, p. 96) enuncia que en los deportes de resistencia se sospecha que el umbral por debajo del cual no se producen adaptaciones del sistema cardiorrespiratorio al entrenamiento se sitúa en los 130 latidos por minuto. El valor de este umbral es variable debido a las diferencias individuales de los deportistas; por eso Karvonen, Kentala y Mustala (1957 en Bompa, p. 96) propusieron determinarlo mediante la suma de la frecuencia cardíaca en reposo más un 60% de la diferencia entre la frecuencia cardíaca máxima y la de reposo. Así, la frecuencia cardíaca depende de la frecuencia cardíaca de reposo y de la frecuencia cardíaca máxima. No obstante, la bibliografía confirma que debido a los efectos del agua sobre la fisiología del sistema cardiovascular durante las sesiones de trabajos acuáticos, los ritmos cardíacos objetivo suelen modificarse. Cuando estamos de pie en posición vertical la gravedad comienza a tener un efecto limitado, por lo que la frecuencia cardíaca muestra de 8 a 12 pulsaciones (10-15%) por debajo de los ritmos obtenidos en tierra. Investigadores de la Universidad

### Carrera acuática: ejercicio físico del futuro

de Adelphi descubrieron que, aunque las frecuencias cardíacas en el agua eran un 13% menores que las basadas en tierra, quienes hacían ejercicio en el agua conseguían los mismos beneficios aeróbicos que sus equivalentes en tierra. Esto es debido, en parte, a que el agua facilita y mejora el flujo de la sangre hacia el corazón. El agua disipa el calor mejor que el aire, y el cuerpo lo compensa contrayendo los vasos sanguíneos de las extremidades. Esto a su vez incrementa el flujo sanguíneo hacia el corazón disminuyendo la frecuencia cardíaca e incrementando el volumen minuto cardíaco con cada latido del corazón. Con relación a esto último, los científicos descubrieron también que el ejercicio en agua produce el mismo volumen minuto cardíaco por litro de oxígeno consumido que en tierra.

Los estudios señalan que registrar manualmente la frecuencia cardíaca conduce a errores fácilmente solventados con la utilización de un pulsómetro. Cuando el tiempo elegido para el control manual de la frecuencia cardíaca es de seis segundos, este intervalo de medición supone un error de  $\pm 10$  pulsaciones. Se trata de un error porcentual grande que debe ser tomado en consideración a la hora de valorar los resultados obtenidos. Este es un hecho que, aunque a primera vista pudiera parecer nimio, en un entrenamiento basado en el control de la frecuencia cardíaca, tal y como sucede en las sesiones de CAP, modifica el efecto del entrenamiento y por lo tanto el objetivo que se pretende obtener para un determinado trabajo.



Figura 16. Frecuencia cardíaca registrada con un pulsómetro



Figura 17. Frecuencia cardíaca registrada manualmente

Un factor a tener presente es el papel que juega la temperatura del agua en las variaciones de esta manifestación fisiológica. Las investigaciones demuestran que el ejercitarse en agua templada puede producir una frecuencia cardíaca más alta; y al contrario, en agua más fría la frecuencia cardíaca será considerablemente más baja.

#### *El consumo máximo de oxígeno*

Al igual que sucede con la frecuencia cardíaca, el consumo máximo de oxígeno también es menor durante el ejercicio acuático. Koury (1996) encontró que el consumo de oxígeno absoluto era un 26% más alto durante el ejercicio en tapiz que durante la carrera en el agua, algo que otros autores justifican en sus estudios. Del mismo modo, se investigó el comportamiento del consumo máximo de oxígeno en deportistas consumados. En 1979, Gatti et al. estudiaron a varios atletas de distancias medias y largas para comprobar los efectos de esta variable fisiológica después de realizar CAP.

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

Llegaron a la conclusión de que se lograban mantener los niveles de consumo máximo de oxígeno de manera similar al grupo que mantenía su entrenamiento regular, y por encima del grupo control, que dejaba de entrenar durante el mismo período de tiempo.

No dedujeron los mismos resultados Eyestone et al. (1996), al comprobar que tras seis semanas de entrenamiento de CAP los componentes de la muestra sometida a estudio no fueron capaces de mantener el consumo máximo de oxígeno previo al entrenamiento acuático. Sopesaron que dichos resultados pudieran ser producidos por un estímulo insuficiente de entrenamiento, puesto que durante la primera semana, para desarrollar y mantener la capacidad cardiorrespiratoria los sujetos entrenaron tres días a la semana, durante 20 minutos y a una intensidad correspondiente al 70% de la frecuencia cardíaca máxima, siguiendo las pautas establecidas por el Colegio de Medicina del Deporte. A lo largo de las cinco semanas restantes, el entrenamiento tuvo una frecuencia semanal de cinco días, con una duración de 30 minutos y una intensidad del 80% de su frecuencia cardíaca máxima, carga probablemente escasa para provocar cambios en los deportistas.

Es de suponer que los valores más bajos del consumo máximo de oxígeno en respuesta a la CAP se deben probablemente a la combinación de las respuestas cardiovasculares, a la presión hidrostática, a los cambios mecánicos impuestos al cuerpo cuando se trabaja contra una resistencia y a la temperatura del agua. Con respecto a esto último, un dato útil a título de orientación: un sujeto inmóvil sumergido en una piscina a 24-26° tiene un consumo de oxígeno de 0,25-0,35 l/min, mientras que se eleva a 2-2,5 l/min durante el ejercicio intenso.

#### *El retorno venoso*

La bibliografía sostiene que existe una correlación entre la diferencia de las frecuencias cardíacas en tierra y en agua y la estatura de los sujetos, indicando que los sujetos altos, cuyas piernas llegan a mayor profundidad y en consecuencia se ven sometidas a una mayor presión hidrostática, ven mejorado su retorno venoso en el agua y debido a ello disminuida su frecuencia cardíaca frente a otros sujetos de menor estatura.

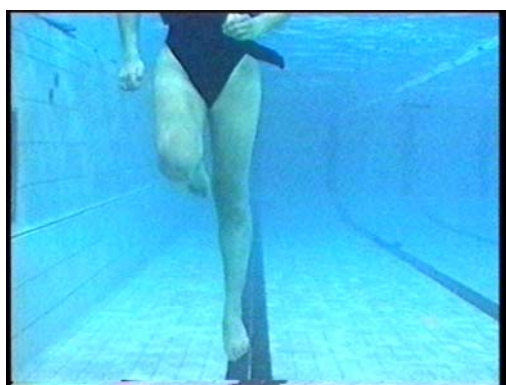


Figura 18. Los sujetos altos, cuyas piernas llegan a mayor profundidad y en consecuencia se ven sometidas a una mayor presión hidrostática, ven mejorado su retorno venoso

#### *Los niveles de lactato*

Según se desprende de las conclusiones a las que han llegado otros autores, los niveles de lactato en sangre son sensiblemente superiores a un consumo de oxígeno dado durante la CAP. Así, la intensidad relativa y absoluta del ejercicio, la



### Carrera acuática: ejercicio físico del futuro

concentración de lactato y el intercambio respiratorio eran significativamente más altos durante la CAP al compararlos con la carrera en tapiz rodante.

#### *La percepción del esfuerzo*

Dentro del agua, tanto la carga hidrostática externa como la alteración de la técnica de la carrera asociada a la perturbación de los patrones musculares de movimiento debido a la ausencia de apoyo contribuyen a aumentar el metabolismo anaeróbico durante la carrera acuática. Esto hace que la percepción del ejercicio en las piernas y en la respiración sea sensiblemente mayor. A pesar de que las experiencias prácticas de los estudios previos así lo aprueban, autoras como Koury (1996) manifiestan, tras trabajar con atletas especializados, que éstos perciben la intensidad del ejercicio de manera similar con un trabajo en tapiz y con uno de CAP. Se generaliza diciendo que cualquier sujeto sometido a un trabajo de CAP siente una gran fatiga muscular durante las dos o tres primeras sesiones de entrenamiento o cuando se modifica la intensidad de trabajo.

#### *La recuperación*

La recuperación durante un entrenamiento fraccionado será más rápida que en tierra firme.

Figura 19. Se recomienda el método de entrenamiento de fartlek, para la recuperación de los entrenamientos de CAP



## 2.4. Control y duración de las sesiones

Como sucede en cualquier deporte, el control exhaustivo del entrenamiento y la preparación del deportista en su conjunto, manteniendo siempre una perspectiva global de trabajo, influyen favorablemente en la consecución de buenos resultados.

A diferencia de la carrera pedestre, donde prima principalmente el control de la distancia, el volumen de las cargas, el número de sesiones y el tiempo de entrenamiento, la CAP se rige por el seguimiento del *tiempo* y la *frecuencia cardíaca* como recursos básicos de control de las sesiones de trabajo.

Se sabe que el entrenamiento a intensidades elevadas viene determinado por el consumo máximo de oxígeno, la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca, la percepción del esfuerzo y la percepción y el dolor en las piernas de aquellos sujetos sometidos a los entrenamientos de CAP (Ritchie et al. 1991).

Hoy en día los enormes adelantos tecnológicos facilitan la observación de los entrenamientos; por ejemplo, la dificultad que entraña el seguimiento de la carga interna

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

de trabajo se ve aminorada con el empleo de los pulsómetros, al alcance de casi todos aquellos que cotidianamente trabajan en la actividad física y el deporte. A pesar de ello, autores como Michaud et al. (1995) establecen una clasificación de la intensidad del ejercicio a través de la frecuencia de movimiento de las piernas (ciclos/minuto).

El mayor obstáculo para los deportistas es la dificultad que presentan para modificar su técnica de carrera cuando se les solicita aumentar o disminuir la frecuencia o la amplitud de movimiento.

	Muy ligero (1)	Ligero (2)	Moderado (3)	Fuerte (4)	Muy fuerte (5)
<i>Frecuencia</i> (ciclos/minuto)	< 50 - 60	61 - 70	71 - 80	81 - 90	91 >
% FC (tapiz rodante)	< 63	63 - 68	69 - 74	75 - 79	80 - 82

Tabla II. Control de la intensidad de la carga

Otra forma de controlar la intensidad del esfuerzo es haciendo uso de escalas integradas por diferentes niveles, que gradúan de manera subjetiva la fatiga del deportista. Una de las más empleadas en los estudios de CAP es la escala de Brennan, válida tanto para el entrenador como para el deportista. Varios autores han utilizado esta escala para prescribir la intensidad de la CAP de manera individualizada en sujetos sanos sedentarios. La escala de Brennan se compone de cinco niveles. El nivel uno se corresponde con un ritmo de recuperación; el nivel dos con una larga carrera continua; el nivel tres equivaldría a 5-10 km de carrera; el nivel cuatro se corresponde con un trabajo interválico de 400-800 m, y el nivel cinco con una carrera de velocidad de 100-200 m; aun así, no cabe duda de que, con el fin de controlar e individualizar de manera precisa las cargas de trabajo, la intensidad del trabajo debería ser calculada con un test en el agua, y no en tierra.

La duración de las sesiones respetará ante todo el principio de la individualidad. Aun así y de manera general, el Colegio Americano de Medicina del Deporte (1991) señala que, para producir mejoras en el aparato cardiorrespiratorio, la frecuencia de entrenamiento debe variar entre las 3 y las 5 sesiones por semana, con una duración que oscila entre los 20 y los 60 minutos de actividad aeróbica continua solicitando grandes grupos musculares y a una intensidad entre el 60 y el 90% de la frecuencia cardíaca máxima o entre el 60 y el 85% del consumo máximo de oxígeno. Esto es motivo suficiente para reflexionar sobre las afirmaciones que Caminero (1988) o Goulet (1988) recogen en su estudio. El primero de ellos sostiene que, para atletas en buena forma, una sesión de entrenamiento viene a durar unos 20 minutos; el segundo sostiene la opinión de que se puede llegar hasta los 30 minutos de entrenamiento si se trata de sujetos entrenados, y comenzar con sesiones de 10 minutos aquellos atletas en peores condiciones físicas.

## 2.5. Las sesiones de entrenamiento de CAP. Algunos ejemplos

Las sesiones son la unidad básica de entrenamiento en un sistema total de preparación deportiva y se pueden clasificar atendiendo a los tipos de tareas, las formas



### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

---

de organización, la magnitud de la carga y la orientación de los contenidos (Navarro 1992; Bompa 2003).

La estructura de la sesión se ve afectada por los objetivos, por las tareas y por los contenidos de la sesión, por la alteración de las funciones fisiológicas y por la especificidad de los diferentes deportes.

De manera general, la sesión se divide tres partes (Navarro 1992), si bien hay autores (Bompa 2003) que hablan de cuatro.

1. *Introducción*. Se debe detallar cómo se conseguirán los objetivos propuestos, aumentar la motivación de los deportistas y organizar a los deportistas según las necesidades específicas de cada uno de ellos. Suele durar de 3 a 5 minutos, dependiendo del contenido de la explicación.
2. *Calentamiento o Preparación*. El propósito de esta parte es preparar a los deportistas para la fase principal de la sesión, es decir, ajustar fisiológica y psicológicamente al deportista para la mejora del control motor y la elasticidad de los tendones de los músculos, así como la posible organización del grupo para el trabajo posterior. Aunque el calentamiento parece ser un todo global, debe presentar dos partes: un calentamiento general (donde se incrementa progresivamente la capacidad de trabajo y aumentan las funciones del organismo) y un calentamiento especial o específico (poner a punto al deportista para el tipo de trabajo predominante que realizará durante la parte principal de la sesión).
3. *Parte principal*. Esta parte se ve afectada por una serie de factores que, a su vez, van a determinar el programa final de la sesión de entrenamiento. La secuencia de operaciones que comprende el programa de la sesión puede ser: objetivos de la sesión, definición del tipo de tarea, tipo de carga y tipo de contenido, material empleado, condiciones reales de entrenamiento y estado actual de los deportistas. Los puntos principales del programa de la sesión se deberían preparar de acuerdo con el plan general del mesociclo o del microciclo; sin embargo, las características finales y detalles se deberían definir inmediatamente antes e incluso durante la sesión. El contenido de la parte principal de la sesión se basa en los ejercicios principales. Además, las sesiones que alternan ejercicios principales con ejercicios complementarios ayudan a retrasar la fatiga mientras elevan la carga total.
4. *Conclusión*. Esta parte contiene: conclusiones pedagógicas (resumen y comentario de los resultados), conclusiones psicológicas (facilitando un feedback emocional positivo que ayude a mantener la disposición para futuros trabajos), y unas conclusiones fisiológicas (induciendo a la relajación muscular y estimulando el proceso de regeneración).

#### *Ejemplos de sesiones de CAP*

A pesar de consultar un elevado número de trabajos y artículos que han estudiado con interés la CAP, un porcentaje muy limitado de ellos dejan reflejados los entrenamientos realizados durante sus investigaciones. Los avances en este nuevo campo se verían beneficiados con la réplica de los trabajos puestos en marcha en anteriores ocasiones. De este modo se facilitaría la consolidación de los resultados obtenidos y la comprobación de los mismos con las futuras investigaciones. Sirvan algunos de los entrenamientos publicados a modo de ejemplo.

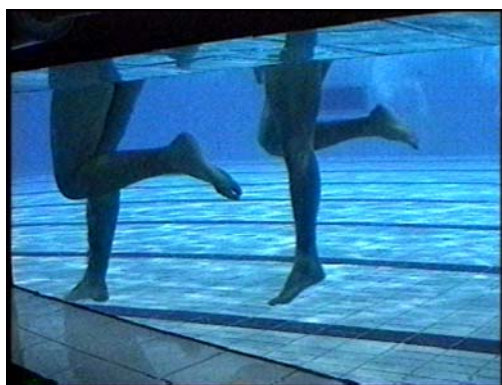
### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

CAMINERO: Entrenamiento de CAP	
5 x 3 min	Recuperación: 1 min
15 sg (100%)	Recuperación: 2 min
30 sg (100%)	Recuperación: 2 min
45 sg (100%)	Recuperación: 2 min
1 min (100%)	Recuperación: 2 min

Tabla III. Sesión de entrenamiento específico para larga distancia; estará precedido de 10 minutos de calentamiento.

CAMINERO: Entrenamiento de CAP	
4 x 1 min (100%)	Recuperación: 15 sg
3 x 2 min (100%)	Recuperación: 15 sg
2 x 3 min (100%)	Recuperación: 15 sg
1 x 1 min (100%)	Recuperación: 15 sg
3 x 30 sg (100%)	Recuperación: 15 sg

Tabla IV. Sesión de CAP. El calentamiento se realiza con carrera suave y con estiramientos durante 5-10 minutos.



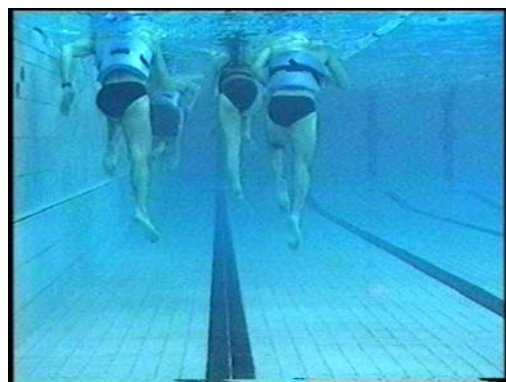
Sesión	ISERN SABADÍ: Entrenamiento de CAP
1	5 x 2 min (2) + 8 x 1 min (3) + 5 x 2 min (3)
2	4 x 90 sg (3) + 1 min (4) + 8 x 30 sg (4)
3	3 x (3 x 3 min (2-3) + 3 x 1 min (4))
4	6 x 30 sg (3) + 10 x 1 min (4) + 6 x 30 sg (5)
5	1 x 7 min (2) + 1 x 6 min (2) + 1 x 5 min (3) + 1 x 4 min (3) + 1 x 3 min (4) + 2 x 1 min (4)

Tabla V. El descanso entre repeticiones es de 30 segundos. No se realizará descanso entre bloques. Los números entre paréntesis hacen referencia a la intensidad del esfuerzo de la escala de Brennan.

### Carrera acuática: ejercicio física del futuro

Sesión	BUSHMAN et al. Entrenamiento de CAP
1	5 x 2 min (3) + 8 x 1 min (4) + 5 x 2 min (3)
2	7 min (3) + 6 min (3) + 5 min (3) + 4 min (3) + 3 min (4) + 3 min (4) + 2 min (4) + 4 x 1 min (4-5)
3	45 min (2-3)
4	3 x (3 x 3 min (2-3) + 3 x 1 min (4-5))
5	8 min (2) + 7 min (3) + 6 min (3) + 5 min (3) + 4 min (3) + 3 min (3-4) + 2 x 1 min (4-5)
6	8 min (2) + 7 min (3) + 6 min (3) + 5 min (3) + 4 min (3) + 3 min (3-4) + 2 x 1 min (4-5)
7	10 x 1 min (3-4) + 10 x 45 sg (4) + 10 x 30 sg (4-5)
8	45 min (2-3)
9	10 x 90 sg (3-4) + 10 x 1 min (3-4) + 10 x 45 sg (4-5)
10	6 min (3) + 5 min (3) + 4 min (3) + 3 min (4) + 2 min (4) + 6 x 1 min (5)
11	45 min (2-3)
12	4 x 3 min (2-3) + 6 x 90 sg (3-4) + 8 x 45 sg (4-5) + 2 x 3 min (3-4)
13	4 x 2 min (2-3) + 6 x 90 sg (3-4) + 8 x 1 min (4-5)
14	2 x 5 min (2-3) + 4 min (3-4) + 3 min (3-4) + 2 min (4-5) + 90 sg (4-5) + 1 min (4-5)
15	45 min (2-3)

Tabla VI. Bushman et al. (1997) ofrecen 15 sesiones de trabajo de carrera en agua. Todos los entrenamientos estuvieron precedidos de cinco minutos de calentamiento. Los números entre paréntesis hacen referencia a la intensidad del esfuerzo de la escala de Brennan.



La intensidad de los dos siguientes entrenamientos se ajustaría individualmente a cada sujeto tras comprobar la frecuencia cardíaca máxima (FCM) con un test indirecto. Dicha FCM se adaptaría a la piscina para realizar estos entrenamientos interválicos extensivos medios.

**Carrera acuática: ejercicio física del futuro**

García Tenorio et al. Entrenamiento de CAP para la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria			
Calentamiento previo a cada sesión: 5 min (65%)			
	Día 1	Día 2	Día 3
Semana 1	7 x 1 min (95%) R: 1 min (50%)	4 x 2 min (90%) R: 2 min (50%)	3 x 3 min (85%) R: 3 min (50%)
Semana 2	8 x 1 min (95%) R: 1 min (50%)	5 x 2 min (90%) R: 2 min (50%)	4 x 3 min (85%) R: 3 min (50%)
Semana 3	8 x 1 min (95%) R: 1 min (50%)	6 x 2 min (90%) R: 2 min (50%)	5 x 3 min (85%) R: 3 min (50%)
Semana 4	10 x 1 min (95%) R: 1 min (50%)	6 x 2 min (90%) R: 2 min (50%)	6 x 3 min (85%) R: 3 min (50%)
Semana 5	12 x 1 min (95%) R: 1 min (50%)	7 x 2 min (90%) R: 2 min (50%)	6 x 3 min (85%) R: 3 min (50%)
Semana 6	12 x 1 min (95%) R: 1 min (50%)	8 x 2 min (90%) R: 2 min (50%)	7 x 3 min (85%) R: 3 min (50%)
Semana 7	14 x 1 min (95%) R: 1 min (50%)	8 x 2 min (90%) R: 2 min (50%)	8 x 3 min (85%) R: 3 min (50%)
Semana 8	8 x 1 min (95%) R: 1 min (50%)	5 x 2 min (90%) R: 2 min (50%)	4 x 3 min (85%) R: 3 min (50%)

Tabla VII. Se realizará una recuperación (R) activa mediante CAP entre cada una de las series

García Tenorio et al. Entrenamiento de CAP para la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria			
Calentamiento previo a cada sesión: 5 min (65%)			
	Día 1	Día 2	Día 3
Semana 1	9 x 1 min (80%) R: 30 sg (50%)	6 x 2 min (75%) R: 1 min (50%)	5 x 3 min (70%) R: 90 sg (50%)
Semana 2	10 x 1 min (80%) R: 30 sg (50%)	7 x 2 min (75%) R: 1 min (50%)	6 x 3 min (70%) R: 90 sg (50%)
Semana 3	10 x 1 min (80%) R: 30 sg (50%)	8 x 2 min (75%) R: 1 min (50%)	7 x 3 min (70%) R: 90 sg (50%)
Semana 4	14 x 1 min (80%) R: 30 sg (50%)	8 x 2 min (75%) R: 1 min (50%)	8 x 3 min (70%) R: 90 sg (50%)
Semana 5	16 x 1 min (80%) R: 30 sg (50%)	9 x 2 min (75%) R: 1 min (50%)	8 x 3 min (70%) R: 90 sg (50%)
Semana 6	16 x 1 min (80%) R: 30 sg (50%)	12 x 2 min (75%) R: 1 min (50%)	10 x 3 min (70%) R: 90 sg (50%)
Semana 7	20 x 1 min (80%) R: 30 sg (50%)	12 x 2 min (75%) R: 1 min (50%)	11 x 3 min (70%) R: 90 sg (50%)
Semana 8	10 x 1 min (80%) R: 30 sg (50%)	7 x 2 min (75%) R: 1 min (50%)	5 x 3 min (70%) R: 90 sg (50%)

Tabla VIII. Se realizará una recuperación (R) activa mediante CAP entre cada una de las series

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteman J.; Isern, A.; Solé, J. y Joven, A. Análisis biomecánico del running pool. Una aplicación al ámbito de la salud. En: *III Congrés de Ciències de l'Esport, l'Educació Física i la Recreació*. Lleida. FAcultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 1997.
- Barbosa, T. Jogging acuático: uma variante da hidrogenástica. *Revista de Educação Física e Desporto*. Vol 15, nº 85. 1998, pp. 20-4.
- Bompa, T. Entrenamiento de la resistencia. En: *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Hispano Europea, 2003.
- Bushman, B.A.; Flynn, M.G.; Andres, F.F.; Lambert, C.P.; Talyor, M.S. y Brun, W.A. Effect of four week of deep water training on running performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol 29, nº 5. 1997, pp. 694-699.
- Caminero, E. Correr en el agua. *Corricolari*. Nº 23. 1998, pp. 14-5.
- Cordente, C.A. La carrera acuática: un nuevo método de entrenamiento terapéutico y preventivo. *Atletismo Español* 1997. pp. 29-34.
- Detilleux, M. Une activité particulièrement adaptée à la personne âgée. La gymnastique aquatique. *L'animateur d'entraînement physique dans le monde moderne*. Vol. 49 (2º trimestre). 1995, pp. 25-26.
- Duffield, M.H. Beneficios de los ejercicios acuáticos. En: *Ejercicios en el agua*. Barcelona: JIMS, 1985. p.13-31.
- Duffield, M.H. Fundamentos de los ejercicios acuáticos. En: *Ejercicios en el agua*. Barcelona: JIMS, 1985. p.33-67.
- Duffield, M.H. Ponerse en forma en el agua. En: *Ejercicios en el agua*. Barcelona: JIMS, 1985. p.69-74.
- Eyestone, E.D, Felligham, G. y Fisher, AG. Effect of water running and cycling on maximum oxygen consumption and two mile run performance. *Am J Sports Med*. Vol 21, nº 1. 1993, pp. 41-44.
- Fernández, A.M. Aquafitness. En: *Primeras Jornadas de Natación Básica y Competitiva*. A Coruña: Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 1999.
- Fernández, M. Gimnasia en el agua. ¡Al agua patos! *Gaceta Gymnos*. Vol 2, nº 5. 1999, pp. 9-12.
- García, J.M.; Navarro, M. y Ruiz, C. *Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones*. Madrid: Editorial Gymnos, 1996.
- Gatti, C.J.; Young, R.J. y Glad, H.L. Effect of water training in the maintenance of cardio-respiratory endurance of athletes. *Br J Sports Med*. Vol 13, nº 4. 1979, pp. 61-4.
- Goulet, M. Course en piscine;l'entraînement alternatif par excellence pour coureurs. *Revue de l'amicale des entraîneurs français d'athlétisme (A.E.F.A.)*. Nº 105. 1988, pp. 37-42.
- Koury, J.M. *Aquatic Therapy Programming. Guidelines for orthopedic rehabilitation*. Philadelphia: Ed. Human Kinetics, 1996.
- Michaud T.J.; Rodríguez-Zayas, J.; Andrés, F.F.; Flynn, M.G. y Lambert, C.P. Comparative exercise responses of deep-water and treadmill running. *J Strength Cond Res*. Vol 9, nº 2. 1995, pp.104-9.
- McFarlane, B. Los beneficios del entrenamiento acuático. *Revista Stadium*. Vol 29, nº 250. 1995, pp. 36.
- Musulini, A.; Giordano, S. y Sardella, F. La corsa in acqua profonda. *Rivista di cultura sportiva*. Vol 18, nº 45-46. 1999, pp. 89-95.

---

**Carrera acuática: ejercicio física del futuro**

---

Navarro, F. Los principios del entrenamiento y la estructuración de la planificación deportiva. *Master en Alto Rendimiento Deportivo. Primer Curso. Módulo 2.1.1.* Comité Olímpico Español, 1992.

Reid Campion,, M. y Hamer, P.W. Hydroterherapy. En: *Técnicas de rehabilitación en la medicina deportiva*. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1997. p. 216-224.

Ritchie, S.E. y Hopkins, W.G. The intensity of exercise in deep water running. *Int J Sports Med*. Vol.12, nº 1. 1991, pp. 27-9.

Sova, R. Water walking. *National Aquatics Journal*. Vol. 8, nº 2. 1992, pp 2-3.