

FEDERACION ESPAÑOLA DE PIRAGÜISMO  
Escuela Nacional de Entrenadores

enep



Comunicaciones técnicas

Volúmen IX

**ESCUELA NACIONAL DE ENTRENADORES**

**COMUNICACIONES TECNICAS**

**Nº 9 - JULIO 1992**



**escuela nacional de entrenadores**

**FEDERACION ESPAÑOLA DE PIRAGÜISMO**

**EDITA:**

**Escuela Nacional de Entrenadores**

**ARTICULOS SELECCIONADOS POR:**

**José Luis Sánchez Hernández**

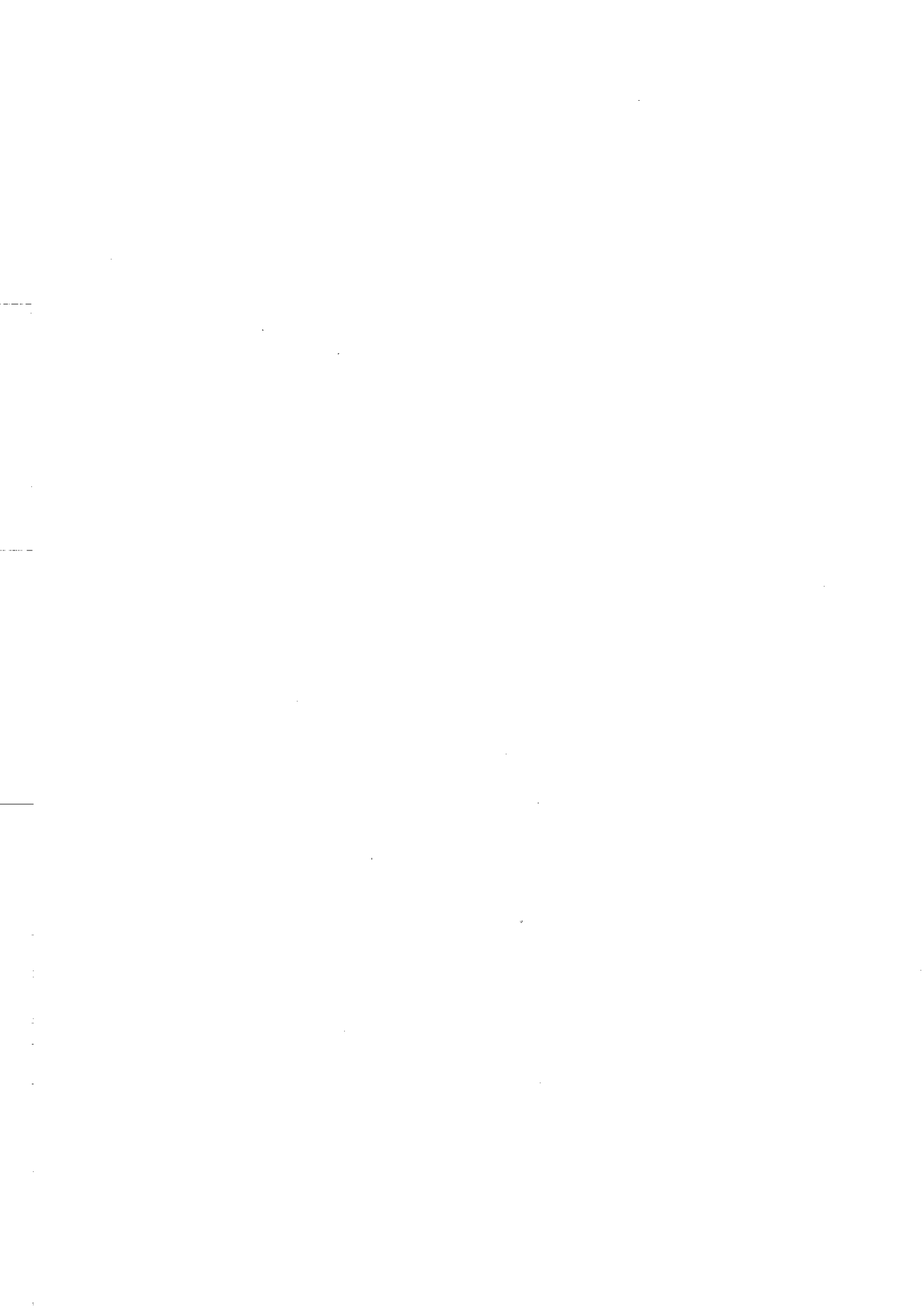
**FEDERACION ESPAÑOLA DE PIRAGÜISMO**

**C/ Cea Bermúdez, 14 - 1º**

**28003 MADRID**

## INDICE

Presente y futuro de las enseñanzas y titulaciones deportivas en España, por <i>José Luis Gómez Calvo</i> . . . . .	7
Algunos datos sobre microciclos, por <i>Dr. Atko Viru</i> . . . . .	25
Apaptación a largo plazo, por <i>Jury Verchosanskij y Atko Viru</i> . . . . .	37
El proceso de entrenamiento. Esencia del entrenamiento, por <i>J.R. Fairs</i> . . . . .	53
Tácticas de carreras, por <i>Jean Cristophe Gonneaud</i> . . . . .	67
Variables bioquímicas del plasma en respuesta a regatas de Canoa y Kayak de 42 km., por <i>Grazyna Lutoslawska y Witol Sendeki</i> . . . . .	87
Entrenamiento Psicológico en piragüismo, por <i>Frank Schubert</i> . . . . .	99
Ganar con Wings, por <i>Andy Halliday</i> . . . . .	105
Acodamientos, por <i>Andy Halliday</i> . . . . .	119
Modelización de la técnica en competiciones de Canoa Kayak, por <i>Hajossyr</i> . . . . .	129



**PRESENTE Y FUTURO DE LAS  
ENSEÑANZAS Y TITULACIONES  
DEPORTIVAS EN ESPAÑA**

*Autor: José Luis Gómez Calvo*



# PRESENTE Y FUTURO DE LAS ENSEÑANZAS Y TITULACIONES DEPORTIVAS EN ESPAÑA

*Autor: José Luis Gómez Calvo*

## ANTECEDENTES

La organización de la Educación Física en España, se inicia en el año 1888.

En 1.919 el entonces ministro de la Guerra, fundó en las cercanías de Toledo la Escuela Central de Gimnasia, siguiendo el modelo de la de Estocolmo.

Desde el año 1.926, en las Universidades se crearon secciones deportivas. Desde 1.927 y por Decreto Real, existen las Federaciones deportivas y también un Comité Olímpico Nacional.

El día 22 de febrero de 1.941 se constituye la Delegación Nacional de Deportes en la que se integra el Comité Olímpico, el Consejo Nacional de Deportes y la Representación española del Comité Olímpico Internacional.

Dentro del Decreto de su Constitución y Estado orgánico, se establecen sus finalidades entre las que se encuentran la de "Formar e intervenir en la formación de personal docente en materia de Educación Física y Deportes y en las designaciones de los que hayan de ocuparse de enseñar dichas materias".

Así mismo en el artículo 37, referido a otros organismos dependientes de la Delegación, figura la "Creación del Instituto Nacional de Educación Física", cuyas funciones aparecen en el artículo 38, las cuales son:



"La formación del personal docente que ha de dirigir las enseñanzas y prácticas de la Educación Física.



La determinación y realización de los programas y enseñanzas que habrán de constituir las materias exigidas para la obtención de los títulos de:

1º. Profesor de Educación Física

2º Instructor de Educación Física, y entre estos:

- a) Los destinados de esta especialidad para el Movimiento
- b) Los Preparadores deportivos
- c) Los masajistas, etc.

Por otra parte también en el citado artículo 38, se dice:

"Las Federaciones, Secciones del Movimiento u otras, que pretendan la formación del personal docente o de Preparadores deportivos, remitirán a la aprobación de la Delegación Nacional de Deportes todo Proyecto o Programa y, en su caso, este Organismo fijará las condiciones y extensión de los títulos que en tal forma podrán obtener".

Por su lado, el artículo 40 referente a las Federaciones Nacionales Deportivas, las describe diciendo que "Constituyen el organismo técnico y administrativo que, dependiente y bajo las órdenes de la Delegación Nacional de Deportes, rige en cada uno de ellos su práctica y fomento, representándole por delegación de la correspondiente Federación Internacional.

En el año 1.961, se publica la primera Ley de la Cultura Física. Ley de educación Física de 23 de Diciembre de 1.961, en la cual se dice que: "Se ordena la creación del Instituto Nacional de Educación Física para:

- La formación del profesorado
- Los Entrenadores deportivos
- Las especialidades de la Medicina dedicada al deporte.

Y en el artículo 15 se menciona expresamente que el I.N.E.F. se crea para la formación y perfeccionamiento de profesores de Educación Física y de los entrenadores deportivos.

Asimismo en el artículo 18, la Delegación Nacional de Deportes, pasa a constituirse en Delegación Nacional de Educación Física y Deportes.

En el año 1978, en virtud del Decreto de 3 de Noviembre de dicho año, aparece la regulación del Consejo Superior de Deportes en sustitución de la Delegación Nacional de Educación Física y Deportes y en su artículo 2º, se establece entre sus competencias, las siguientes:

"Dirigir e inspeccionar, a través de las Federaciones deportivas y de los órganos técnicos y pedagógicos de este Consejo, la formación del personal técnico y deportivo especializado".

Para ello en el artículo 11 aparece dentro de la estructura del C.S.D. una Dirección General de Docencia, Investigación y Documentación, que alberga entre otros un Servicio de Coordinación de Escuelas Deportivas al frente del cual se crea un Comité de Coordinación entre cuyos miembros aparecen entre otros los Presidentes de las Federaciones Españolas de Atletismo, Natación, Halterofilia y Gimnasia.

Incluso dicho Servicio en diciembre de 1.979, siendo Director del C.S.D. Benito Castejón, publica la primera regulación de enseñanzas, redactando un Plan de estudios, común para el tercer nivel de técnico deportivo de todas las especialidades, con la denominación de Entrenador Nacional.

Cambios en la Dirección del C.S.D., hacen que esta regulación nunca se lleve a efecto y en marzo de 1.980 se promulga la nueva y en consecuencia segunda Ley 13/1.980 General de la Cultura Física y del Deporte, que define en su artículo 14 a las Federaciones Españolas como "Entidades que reúnen a deportistas y asociaciones dedicadas a la práctica de una misma modalidad deportiva dentro del territorio español, gozan de personalidad jurídica y de plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines".

Esta ley marca un cambio sustancial en la entidad de las Federaciones deportivas que pasan de ser "Organismos técnicos y administrativos, dependientes y bajo las órdenes de: Primero de la Delegación Nacional de Deportes, después de la Delegación Nacional de Educación Física y Deportes y posteriormente del Consejo Superior de Deportes, a ser entidades que gozan de per-

sonalidad jurídica.

Consecuentemente en materia de formación de técnicos y titulaciones. Hasta ese momento, las Federaciones, en ausencia del cumplimiento de las competencias que en esa materia tenía el I.N.E.F., habían estado impartiendo enseñanzas y títulos deportivos a través de sus Escuelas de Entrenadores, **dependiendo y bajo las ordenes del maximo organo representante del estado, en materia de deporte.**

Es decir en mi opinión, los títulos estaban respaldados por el Estado.

Con posterioridad a la Ley de 1980, las Federaciones no obstante ser Entidades privadas y de acuerdo con el artículo 16, siguen "Bajo coordinación del C.S.D.... colaborando en la formación de sus cuadros técnicos". Ya que el artículo sexto, punto 5, atribuye al C.S.D. la aprobación de las normas sobre especialidades, homologación y titulaciones deportivas, así como la ratificación de los títulos deportivos de todos los niveles y especialidades en colaboración con las Federaciones.

Así transcurre diez años, en que a pesar de lo legislado, las Federaciones a falta de la puesta en práctica de una regulación de enseñanza siguen formando a sus técnicos y entrenadores, pero con evidente conocimiento del C.S.D.

Durante todos estos años, han venido surgiendo en algunas especialidades deportivas, la agrupación profesional de sus técnicos en forma de Colegios o de Asociaciones.

El único intento de unión de todos los técnicos, se formalizó el día 27 de Julio de 1.979 con la creación de la Asociación Profesional Nacional de Técnicos Deportivos, que integraba a todos los Entrenadores titulados de categoría Nacional y Maestros en Deporte.

Aquella Asociación promovida por José Manuel Ballesteros y otros conocidos técnicos de diferentes deportes tuvo una duración aproximada de 2 años, tras los cuales lamentablemente desapareció.

## **LEGISLACION ACTUAL**

En 1990 se promulga la tercera Ley del Deporte. Es la Ley

10/1.990 de 15 de Octubre.

Una comparación del enunciado de las tres Leyes, lleva a la constatación de una curiosa evolución:

- La ley de 1.961, era la LEY DE EDUCACION FISICA.
- La Ley de 1.980, fue la LEY DE LA CULTURA FISICA Y DEL DEPORTE.
- La Ley de 1.990 es la LEY DEL DEPORTE.

Pues bien la vigente Ley del Deporte, pretende entre otros temas resolver definitivamente, esa "asignatura pendiente" que se llama REGULACION DE LAS ENSEÑANZAS Y TITULACIONES DEPORTIVAS. Y así el artículo 55, dice:

1º "El Gobierno a propuesta del Ministerio de Educación y Ciencia, regulará las enseñanzas de los técnicos deportivos, según las exigencias marcadas por los diferentes niveles educativos, así como las condiciones de acceso, programas, directrices y planes de estudio que se establezcan".

2º "Las formación de los técnicos deportivos podrá llevarse a cabo en los Centros reconocidos por el Estado o, en su caso, por las Comunidades Autónomas con competencias en materia de Educación así como por los Centros docentes del Sistema de Enseñanza Militar en virtud de los convenios establecidos entre los Ministerios de Educación y Ciencia y Defensa".

3º "Las condiciones para la expedición de títulos técnicos deportivos serán establecidas por el Ministerio de Educación y Ciencia".

4º "Las enseñanzas a que se refiere el presente artículo tendrán valor y eficacia en todo el territorio nacional.

Las Federaciones deportivas Españolas que impongan condiciones de titulación para el desarrollo de actividades de carácter técnico, en clubes que participen en competiciones oficiales, deberán aceptar las titulaciones expedidas por los Centros legalmente reconocidos".

(Nota: de acuerdo con la Ley, las Federaciones pueden seguir impartiendo sus enseñanzas y titulaciones pero no tendrán reconocimiento oficial por parte del Estado).

Una regulación de enseñanzas y titulaciones, tiene asimismo que resolver la situación legal de las titulaciones hasta el momento impartidas, y para ello la Segunda disposición transitoria de la mencionada Ley 10/1.990 dice: "Se autoriza al Ministerio de Educación y Ciencia a establecer los criterios para la Homologación y convalidación de las actuales titulaciones de Técnico deportivo de conformidad con lo previsto en la presente Ley".

En cumplimiento de lo dispuesto, el día 1 de marzo de 1.991, el Secretario de Estado, Presidente el Consejo Superior de Deportes, Javier Gómez Navarro, comunica a los Presidentes de las Federaciones españolas, la elaboración de un proyecto de reforma de las enseñanzas y titulaciones deportivas.

En dicha comunicación se dice que el Proyecto de reforma establece un sistema formativo en el que las enseñanzas quedan según los criterios de calificación propuestas por la Comunidad Europea para todas las profesiones. Que asimismo se ha hecho coincidir el diseño de reforma con la Ley Orgánica de la Ordenación General del Sistema Educativo y la Ley Orgánica de Reforma Universitaria.

Otros dos motivos se mencionan en la carta del Presidente del C.S.D., como determinantes de la elaboración del Proyecto de reforma: Uno "el convencimiento de que un sistema de formación bien estructurado y exigente, constituye uno de los pilares básicos sobre los que se asienta el progreso deportivo en todas sus manifestaciones. Otro, que la culminación del proceso de integración en las Instituciones Europeas nos obliga a que este sistema de formación sea equiparable en la mayor medida posible a los que existen en el resto de los países miembros de la Comunidad. Solo así se podrá llevar a cabo el proceso de armonización de las titulaciones deportivas, indispensable para que puedan cumplirse con garantías de reciprocidad el principio de la libre circulación de profesionales previsto en el Acta Unica para enero de 1993.

El anuncio del Proyecto de reforma y su presentación el día 13 de marzo de 1991 por Fernando Paris Roche y Ramiro Merino Merchán del C.S.D., abre un período de debate para la distribución y perfeccionamiento con Federaciones, Entidades profesionales,

Centros Educativos, y expertos del área de las enseñanzas deportivas.

El debate deberá concluir en el mes de Junio, y durante ese tiempo se analiza el contenido del Proyecto de reforma.

En él, se contemplan 3 vías de estudios: Una de enseñanza Superior culminada con la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y el posterior doctorado, otra deportiva, que concluye con la titulación de Técnico deportivo en una modalidad y una tercera vía, la de Formación Profesional, cuya máxima titulación es la de Técnico Superior en Actividades Físicas y Animación Deportiva.

La anunciada ordenación de niveles según los criterios de calificación de la Comunidad Europea, se ve reflejada en el Proyecto de reforma, y de acuerdo con ello, el Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, nueva denominación del hasta ahora Licenciado en Educación Física, aparece con nivel de calificación 5, y dos niveles por debajo de él, con nivel 3 figuran el Técnico deportivo Superior, nueva denominación del hasta ahora Entrenador Nacional, o mejor dicho posiblemente equivalente, si se llega a una homologación y convalidación de títulos anteriores, y el Técnico Superior en Actividades Físicas y Animación deportiva.

Con ello o al tiempo de ello, se hace constar que los títulos y enseñanzas de la vía deportiva, se incluyen dentro de la Formación Profesional como fórmula de integración en el Sistema Educativo Español para gozar de reconocimiento académico.

Esta nueva situación, parece derivarse de la diferencia cuantitativa y cualitativa de la formación de un Licenciado en Educación Física, especialista en una modalidad deportiva, y un Técnico Superior, que aun aplicándole la carga lectiva de 2.000 horas, queda muy por debajo de los cinco años de enseñanza superior universitaria del Licenciado de Educación Física.

Para mayor argumentación de este razonamiento anterior, en la página 21 del Proyecto de reforma, se dice, refiriéndose a los Cursos organizados por las Federaciones: "Estas circunstancias presentan una realidad caótica y en muchos casos precaria sobre lo que debe ser una exigente y rigurosa formación de técnicos deportivos".

Por otra parte se destaca la falta de preparación del Técnico en cuanto al alto rendimiento, lo que sin embargo se dice que es aceptable en el caso del Licenciado de Educación Física, expresándose en la página 19, la siguiente reflexión: "Por otra parte no deja de ser contradictorio que una carrera de cinco años tenga limitada casi institucionalmente su intervención profesional a un segmento tan corto como el que ha sido hasta ahora el de la docencia en los tres años actuales del bachillerato. Esto conduce a que los licenciados que no se sienten atraídos por la docencia se dediquen a realizar otras ocupaciones, muchas de ellas en absoluto necesarias para su desempeño de una titulación universitaria".

Bien, de llevarse a cabo la nueva ordenación de calificación profesional, se puede producir el siguiente cambio: Hasta ahora la máxima titulación deportiva en España era el título otorgado por cada Federación española dentro de su especialidad, correspondiente al último nivel de formación. En la mayoría de los casos, tercer nivel o Entrenador Nacional. Y algunas Federaciones establecían criterios de convalidación para las "Aplicaciones Específicas" I y II de los I.N.E.F. (antes Maestrías), de acuerdo con los cuales equiparaban dichos estudios, incluidos dentro de la licenciatura de Educación Física, con la máxima titulación federativa.

Ahora, el Licenciado en Educación Física y especialista en un deporte, tendrá nivel 5 y el Técnico Deportivo nivel 3.

## **OTRAS TITULACIONES DEL AMBITO DE LA EDUCACION FISICA Y LA ACTIVIDAD DEPORTIVA**

En cuanto a esa tercera vía de la "Animación Deportiva". Se contempla una actividad cada vez más creciente dentro del mundo de la Cultura Física.

Según la Orden Ministerial de 15 de Febrero de 1990, se aprueban, con carácter experimental, los módulos profesionales de Técnico en Actividades Físicas y Animación Deportiva, para la actuación en el sector de los servicios de Ocio y Tiempo Libre. Más en concreto, en el área de organización y animación de actividades deportivas.

La carga lectiva es de 1.000 horas, de ellas 200 en centros de trabajo.

El Proyecto de reforma elaborado por el C.S.D. incluye estos módulos profesionales dentro de esta tercera vía, estableciendo dos niveles, ambos de 1.000 horas (800 teórico-prácticas y 200 en Centros de trabajo).

Algunas Comunidades Autónomas, en virtud de sus propias competencias, han creado sus propias titulaciones en materia de Animación y Ocio. Y así la Comunidad de Madrid, dentro de las "Escuelas de Tiempo Libre", el 15 de Junio de 1991 presenta los cursos de "Educador Especializado" (300 horas lectivas y seis meses de práctica continuada) y el curso de "Animación sociocultural" (750 horas lectivas y una fase práctica de 250 horas).

## **SITUACION ACTUAL**

El período para debate del Proyecto de reforma, termina en el mes de Junio pasado, y el Decreto regulador no ve la luz.

Por otra parte el polémico tema de homologación de los actuales títulos, se menciona simplemente en el mencionado Proyecto, y mientras, el día 1 de Enero de 1.993, cada vez está más cerca y con él la necesidad mencionada por Gómez Navarro en su carta de presentación del Proyecto de reforma: "La armonización de las titulaciones deportivas, indispensable para que pueda cumplirse con garantías de reciprocidad el principio de la libre circulación de profesionales previsto en el Acta Unica".

De Junio de 1.991 hasta hoy, se han sucedido diferentes reuniones entre el C.S.D. y las Federaciones, así como con otras Entidades y Estamentos.

En diciembre de 1.991, el C.S.D. elabora un nuevo Borrador de Decreto, sobre enseñanzas y títulos de los Técnicos Deportivos.

En este documento preliminar, se refleja más la problemática de las Federaciones y en él se produce un hecho importante. Ya solo se abordan las enseñanzas y titulaciones deportivas.

Al igual que en el anterior Proyecto de Reforma, los estudios de Técnico Deportivo se tratan de encuadrar dentro de la Formación Profesional, mediante dos títulos: Técnico Deportivo de Base y Técnico Deportivo Superior.



Así mismo se contempla las enseñanzas de "Monitor Deportivo", que se acreditarán mediante un certificado carente de validez académica pero que tendrá carácter de "crédito" para el acceso a las enseñanzas del Técnico Deportivo de base.

Sin embargo, nuevamente sigue sin abordarse el tema de homologación y convalidación de las actuales titulaciones.

Este borrador es objeto de nuevo estudio y análisis produciéndose diversas reuniones con el Jefe del Gabinete de Estudios del C.S.D.: Ramiro Merino Merchán, del que quiero destacar su buen espíritu dialogante y su sensibilidad y conocimiento de la problemática federativa.

Yo, como Director de la Escuela Nacional de Entrenadores de Balonmano, elaboro en febrero de 1.992, una alternativa en base al borrador del C.S.D., que entre otras cuestiones recoge el tema de Homologación y Convalidación, todo lo cual lo hago llegar al C.S.D.

En estos momentos varios Directores de Escuelas Nacionales de Entrenadores, hemos constituido un grupo de trabajo, y en recientes conversaciones con el Jefe del Gabinete de Estudios del C.S.D., se nos ha informado de una reunión con el Director General de Formación Profesional para intentar alcanzar una solución definitiva al tema de enseñanzas y titulaciones.

Ahora al parecer se baraja como alternativa el que las futuras titulaciones puedan ser objeto de reconocimiento oficial, pero no académico. Y que quienes quisieran un título de Formación Profesional, tendrían que completar estudios en las Escuelas de los T.A.F.A.D. (Técnicos en Actividades Físicas y Animación Deportiva).

No obstante las actuales enseñanzas deportivas, deberían incrementar su carga lectiva.

## **PROPUESTA ALTERNATIVA**

Considero que en este tema, como en cualquier otro, se debe adoptar una postura constructiva, si queremos que las cosas se solucionen.

Ya mi juicio, una postura constructiva pasa por: Analizar la situación y por aportar alternativas razonadas.

La regulación de las enseñanzas y titulaciones deportivas en España, es uno de los grandes temas pendientes del deporte español. y digo de los grandes, por que considero que la formación de los entrenadores y el reconocimiento de su status profesional, es uno de los pilares sobre los que debe asentarse todo desarrollo deportivo serio y coherente.

Para ello, creo que hay que aclarar QUIEN ES y CUAL ES, el cometido del Técnico deportivo en el ámbito de la actividad físico-deportiva.

Pienso que es necesario hablar de una vez por todas del papel del Técnico Deportivo. Despertar definitivamente nuestra conciencia colectiva.

Defender no conlleva necesariamente atacar. Reivindicar no tiene por que llevar aparejado criticar.

Reclamar puede ser posible sin protestar. Es simplemente hacer oír, con nuestra propia voz, nuestras propias razones.

Es exponer ponderadamente nuestra opinión, en algo que nos afecta directamente.

Y por ello quiero expresar con serenidad, pero con firmeza, que el Entrenador deportivo, la mujer y el hombre que se formaron a través de las Escuelas de Entrenadores, que llevan años y años luchando para formar y preparar atletas y deportistas, no pueden, tal vez tener que ampliar estudios para alcanzar un título de Formación Profesional equivalente al de Animador Deportivo.

Ni todas las Federaciones han formado igual a sus técnicos, ni muchos técnicos están tan alejados de los parámetros cuantitativos y cualitativos que se requieren para otras titulaciones con reconocimiento oficial y académico.

Es cierto que hay que aumentar en cantidad y calidad las enseñanzas del Entrenador.

Por que hoy en día, se da la paradoja de que en determinadas especialidades deportivas se puede acceder a la máxima titulación por dos vías de distinta cuantificación de contenido: La vía de la enseñanza universitaria superior (I.N.E.F.) y la vía federativa.

Pero también en esto hay que ser ponderado. El contenido específico de cada deporte, no es en muchos casos superior el que se imparte en la carrera de Educación Física que el que se imparte en los diferentes niveles de la formación a través de la vía federativa. Otra cuestión es lo que pudiéramos denominar materias comunes.

Pero en cualquier caso, a mi juicio, la solución pasa por mejorar los Planes de Formación, no por perpetuar una diferencia, haciendo pasar el Técnico deportivo de ser el máximo cualificado de su especialidad, a tener un rango claramente inferior.

Hasta aquí un breve análisis de la situación, a continuación expongo una alternativa razonada:

Esta alternativa consta, de 7 puntos:

1º Aclarar el campo de competencias profesionales del Licenciado en Educación Física, del Entrenador Deportivo y del Animador en Recreación y Ocio.

Los tres, tienen campos muy concretos: La educación física, el deporte de competición y su enseñanza y la actividad deportivo-recreativa respectivamente.

Otra cuestión es que el Licenciado en Educación Física, curse dentro de su carrera, una especialidad deportiva, y además de licenciado sea Entrenador Deportivo de máximo nivel, siempre y cuando exista una equivalencia de estudios.

2º No considerar a la formación, solo, por la carga lectiva.

A veces el parámetro número de horas, puede resultar engañoso.

100 horas puede emplearse en una enseñanza-aprendizaje, densa o no.

Incluso esa enseñanza-aprendizaje puede estar referida solo a una parte teórico-práctica o a esta y a un período de prácticas en el medio de desarrollo directo de cada deporte. Es decir el entrenamiento con deportistas o equipos, según que la especialidad sea individual o colectiva.

Por que si esto último es así, muchas Federaciones pueden presentar un curriculum en horas de formación de sus técnicos, especialmente elevado.

Creo por ello que debe partirse de considerar contenidos de programas y ver que carga lectiva se necesita para su desarrollo.

3º La modalidad de enseñanza. Este es a mi juicio uno de los factores imprescindibles a tener en cuenta para una regulación realista.

1000 horas, 2000 horas, 3000 horas, no dejan de ser utópicas dentro de una realidad socio-laboral del deporte español.

Muy pocas personas van a emplear, un número elevado de horas lectivas presenciales para obtener un título, cuyo ejercicio profesional difícilmente y salvo casos muy concretos, les va a proporcionar un puesto de trabajo cuya remuneración les permita vivir exclusivamente de ello.

Ahora bien, rápidamente se me dirá: ¡Por eso el Técnico Deportivo no puede llegar a una calificación profesional más alta!.

No estoy de acuerdo con esa aseveración. La solución pasa por establecer una modalidad de enseñanza que armonice los requerimientos cuantitativos y cualitativos de una buena formación, con las posibilidades de empleo de tiempo en asistir a una enseñanza reglada.

Y esa modalidad es la ENSEÑANZA MIXTA: Presencial y a distancia.

La modalidad que se está empleando en otros países de nuestro entorno europeo, como Francia, e incluso en nuestro propio país, como en el caso de algunas Federaciones españolas, como la de natación, para el ciclo de Entrenador Nacional. Es más, hasta el propio Comité Olímpico Español, a través de su Centro de Estu-

dios Superiores, la está utilizando, para impartir el Master de Alto Rendimiento Deportivo.

4º La equiparación académica. Este es otro tema que parece asustar mucho.

No lo considero así.

Desde diversas instancias, incluso la propuesta de la Secretaría General de l'Esport de la Generalitat de Catalunya, iba en su momento en este sentido, han pedido que los futuros estudios de Entrenadores deportivo tuviesen rango de Diplomatura Universitaria.

Yo no voy a entrar en estos momentos, en la conveniencia o no de esto. Simplemente digo, que si así fuera, nadie tendría por que temer el acceso a dichos estudios.

Desde hace bastantes años en España el acceso a los estudios universitarios se puede realizar vía educación infantil, primaria, secundaria, etc. o vía acceso directo para mayores de 25 años a través de la superación de una prueba específica.

Por lo tanto no sería problema para plantear el nivel de Diplomatura.

5º La clasificación de las enseñanzas de Entrenador Deportivo dentro de la Ordenación General del Sistema Educativo.

Personalmente no termino de estar de acuerdo con la asimilación del Entrenador o Técnico deportivo dentro de la Formación Profesional.

Sin pormenorizar, creo que las características de nuestra enseñanzas no encajan bien en la formación Profesional. Ni creo que deba ser el rango que deban tener.

La propia L.O.G.S.E., ofrece otras vías como las Enseñanzas de Régimen Especial en donde considero tendrían mejor acomodo las enseñanzas de Técnico deportivo.

6º La homologación y reconocimiento de los actuales títulos.

Este es evidentemente la cuestión más difícil de resolver. Pero no por ello exenta de solución.

Mi propuesta es la convalidación directa de los actuales títulos a través de la valoración curricular de cada persona, partiendo de la base de que los títulos expedidos con anterioridad a 1980 tenían reconocimiento oficial del Estado a través, primero de la Delegación Nacional de Deportes, luego de la Delegación Nacional de Educación Física y Deportes y más tarde del Consejo Superior de Deportes. Y que los títulos expedidos posteriormente a 1980, no obstante serlo por Entidades privadas (las Federaciones) estas siempre lo han hecho por delegación del C.S.D.

Los detalles de la mencionada valoración curricular, aparecen en la página 7 del ejemplar incluido con la documentación de esta ponencia, referente a la propuesta de la E.N.E. de la F.E. B.M. sobre borrador de Decreto de las Enseñanzas y títulos de los Técnicos deportivos.

7º Los Centros donde impartir las futuras enseñanzas deportivas.

Este es el último punto básico a resolver.

La realidad no pone de manifiesto que salvo contadas excepciones las Escuelas federativas de Entrenadores, carecen de espacio físico propio para impartir sus enseñanzas.

La solución tanto a nivel nacional como a nivel autonómico pasa por los Institutos o Escuelas de Deportes: A nivel Nacional en el caso de los cursos impartidos directamente por las Escuelas Nacionales y a nivel autonómico para los cursos impartidos a nivel territorial.

Diversos ejemplos existen ya en el territorio del Estado Español. Quizás uno de los más destacados sea el de la Escola Catalana de L'Esport de la Generalitat de Catalunya, que incluso está impartiendo sus propios títulos a nivel de área de iniciación deportiva y de área de tecnificación y perfeccionamiento según el Programa Multimedia adquirido y desarrollado mediante acuerdo con el Comité Olímpico Italiano.

De constituirse estos Institutos, en mi opinión las Escuelas de En-

trenadores no tendrían por que perder su propia personalidad docente.

Utilizarían instalaciones comunes y se beneficiarían de un profesorado común para las materias no específicas, que dependerían del propio Instituto. Mientras que las materias específicas, sus programas y desarrollo seguirían dependiendo de las Escuelas federativas, integradas operativamente como Departamentos de cada especialidad dentro del Instituto de Deportes.

Eso sería en cuanto a la enseñanza Inicial, en cuanto a la enseñanza continuada, cada Escuela Federativa tendría absoluta autonomía.

Esta es mi propuesta.

Evidentemente las hay y las habrá mucho mejores y mas razonadas. Incluso la mía es susceptible de mejora y matizaciones. Pero esta ahí.

No pretendo con ella más que aportar mi trabajo a una solución que intente beneficiar al menos a una mayoría.

Pero eso sí, reivindico el papel que ha tenido y tiene el Entrenador deportivo en España.

Es cierto que necesitamos mejorar. ¿Y quien no?. Pero creo ser objetivo, si digo que gran parte del nivel deportivo que hoy tiene nuestro país se debe al Técnico deportivo de las Federaciones. A su sacrificio, desde la base a la alta competición. A su mejora autodidacta.

Si se nos dice que tenemos que equipararnos a Europa. Yo preguntaría ¿A qué Europa?. Por que Europa, la configuran países como Alemania y Grecia, y expresando mi mayor respeto por el segundo país, considero que España está más cerca del primero que del segundo. Y que en algunas especialidades, como Gimnasia rítmica, Balonmano o Waterpolo, hasta por delante del primero.

Ante todo esto, solo una reflexión final: "Si a pesar de nuestras evidentes carencias formativas, los técnicos españoles, a veces con aportaciones extranjeras, pero mínimas, hemos puesto el listón del deporte español donde está. ¿Qué habríamos conseguido con mayor apoyo y recursos económicos para nuestra formación ...?".

# **ALGUNOS DATOS SOBRE MICROCICLOS**

*Autor: Dr. Atko Viru*





# ALGUNOS DATOS SOBRE MICROCICLOS

*Autor: Dr. Atko Viru*

*El Dr. Atko Viru, profesor de Biología en la Universidad de Tartu, Estonia, estudia la construcción y la labor en el entrenamiento de diferentes tipos de microciclos, analizando detalladamente la acumulación de cargas y las diversas cargas de los microciclos. El artículo se basa en extractos traducidos del libro de este autor "Sportlik Treening" (Entrenamiento Deportivo), publicado por Eesti Raamat, Tallinn, RSS de Estonia, 1988.*

## MICROCICLOS

Los microciclos en el entrenamiento son los responsables de la coordinación de las cargas de entrenamiento necesarias para establecer un régimen efectivo entre trabajo y recuperación. Este régimen debe asegurar una regeneración suficiente antes del comienzo de cada nuevo microciclo. Esto significa que la función de un microciclo es proporcionar un enfoque racional para la explotación de las cargas de entrenamiento planificadas para una determinada fase de entrenamiento.

La duración de un microciclo es por regla general de una semana, aunque los atletas que se entrenan dos y hasta tres veces al día planifican frecuentemente microciclos ligeramente más cortos. Como regla general, cada microciclo se termina con uno o dos días de recuperación. Entre las variantes, son bastante comunes las de 6 + 1, 5 + 2, 4 + 1 y 3 + 1, en las que el primer número indica los días de entrenamiento consecutivo y el segundo, el número de días de recuperación.



Un microciclo está formado por dos fases: la fase de desarrollo del estímulo y la fase regeneradora. La primera se aplica al empleo de cargas de entrenamiento y la segunda a cargas de recuperación o al descanso completo (Matveyev, 1977). La fase de rege-

neración se encuentra por lo general al final de un microciclo. Sin embargo, no es extraño el dividir un microciclo de tal forma que la recuperación se dé entre dos fases de carga.

Hay varias posibilidades de clasificar los microciclos con arreglo a los procesos de entrenamiento. Basándose en la clasificación de Matveyev, los microciclos se dividen en cuatro categorías principales: 1. de desarrollo, 2. de preparación, 3. de competición y 4. microciclos regeneradores.

El microciclo de desarrollo, según la naturaleza de los métodos de entrenamiento empleados, se ajusta a una preparación general o a una preparación específica. En ambos casos, los microciclos se subdividen en ciclos ordinarios y ciclos de choque. En el microciclo ordinario de desarrollo; la carga y la intensidad de entrenamiento van aumentando gradualmente. En los ciclos de choque, la carga experimenta una elevación extrema por el incremento del volumen o de la intensidad. Los microciclos de choque, en la primera parte del periodo de preparación se dirigen al acondicionamiento general; en la segunda parte apuntan al desarrollo del deporte específico.

Los microciclos de preparación tienen como finalidad asegurar la puesta en forma de un atleta para las próximas competiciones. A la vez, el último microciclo de preparación antes de una competición tiene que movilizar las capacidades de actuación del atleta. Para algunos atletas esto podría requerir un entrenamiento con cargas de entrenamiento razonables, para otros significa una disminución mediante el empleo de una carga reducida o descanso activo con procesos de recuperación.

Los microciclos de competición están diseñados para organizar las actividades justamente antes e inmediatamente después de una competición. Esto abarca las actividades desarrolladas un día antes de la competición, o en el mismo día de ella y también durante los días de recuperación. La organización de los microciclos de competición es individual y depende de la duración de la competición, del número de pruebas, de la frecuencia de competiciones, del nivel de actuación de los contricantes, etc.

La tarea principal de los microciclos de recuperación es crear las mejores condiciones posibles para la recuperación. Esto significa efectuar entrenamientos con intensidad moderada y un volumen

reducido, combinado con todas las medidas de regeneración que sean posibles.

## ACUMULACION DE CARGAS

Se puede basar una clasificación alternativa de los microciclos en la diferente coordinación de las cargas de entrenamiento. Los dos métodos comunes que se utilizan en esta clasificación son la acumulación de cargas y las diversas cargas de los microciclos.

Los efectos de la acumulación de diferentes cargas consecutivas muestran que el restablecimiento de la velocidad y las capacidades de trabajo anaeróbico y aeróbico permanecen sin cambiar (Fig. 1). Sin embargo, se puede ver que dos sesiones consecutivas de entrenamiento de velocidad son responsables de una disminución en la velocidad y un retroceso de la recuperación. Se puede notar una situación parecida en la capacidad de trabajo anaeróbico, mostrando los problemas creados por cargas similares consecutivas.

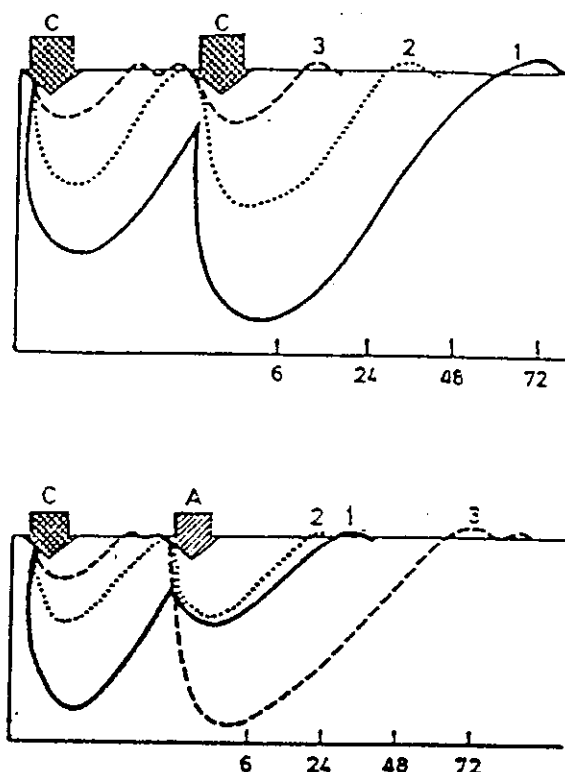


FIG. 1: Dinámicas de recuperación entre dos cargas. De la misma dirección (arriba). De diferentes direcciones (abajo).

C = Entrenamiento de velocidad. A = Entrenamiento de resistencia,  
1 = Velocidad, 2 = Capacidad anaeróbica, 3 = Capacidad aeróbica.

No hay diferencias básicas en las dinámicas de la recuperación cuando se aplican tres cargas consecutivas (Fig. 2), poniendo en evidencia que la acumulación de diversas cargas de similar dirección es responsable de la fatiga y alargamiento de los procesos de recuperación de las correspondientes capacidades de trabajo.

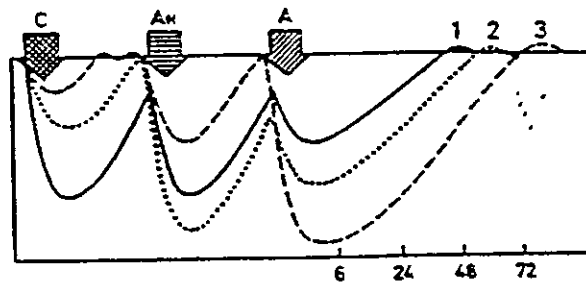


FIG. 2: Dinámicas de recuperación después de cargas en tres diferentes direcciones.

C = Velocidad, An = anaeróbico, A = aeróbico,  
1 = Velocidad, 2 = capacidad anaeróbica, 3 = capacidad aeróbica.

Los estudios hechos en microciclos con la combinación 4 + 1 de cargas acumuladas muestra que a algunos atletas les puede llevar al agotamiento. En esta situación es labor del entrenador el cambiar a tiempo, de la fase de estimulación a la fase de recuperación. Por ejemplo, los estudios de Baikov llegan a la conclusión de que pueden continuarse las cargas de desarrollo hasta que la capacidad de trabajo específico ha caído en un 30%. En esta etapa el entrenamiento se ha de cambiar durante 2 a 3 días con cargas de recuperación, seguido de otros 2 a 3 días de cargas de mantenimiento. Después de 2 a 3 microciclos se introducen días de descanso.

Platonov (1986) resumió los defectos de la acumulación de cargas similares en los microciclos, de la forma siguiente:

- La acumulación de fatiga es responsable de una caída en la capacidad de trabajo general de un atleta.
- Hay una falta de equilibrio en el desarrollo de las diversas capacidades de actuación.
- Existe la posibilidad de que se produzca un sobreentrenamiento.

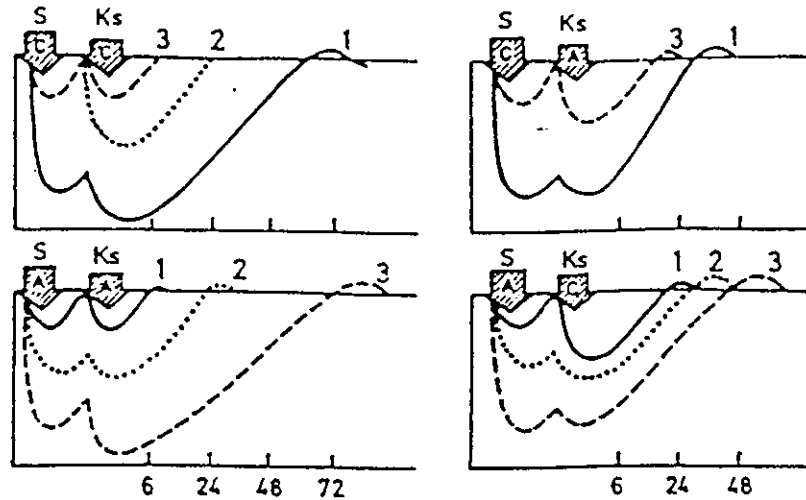


FIG. 3: Influencia de una carga media sobre la recuperación después de una carga pesada.

Izquierda = En la misma dirección, Derecha = En diferente dirección.  
 5 = Carga alta, Ks = Carga media, Los otros símbolos como en la Figura 1.

## CARGAS VARIADAS

Los microciclos de cargas variadas se dirigen a aprovechar las dinámicas de los procesos de recuperación para así utilizar el mayor volumen posible de trabajo total para el resultado del entrenamiento. Existen dos posibilidades para conseguir este fin:

1. Alternar las cargas de mantenimiento y de recuperación para el empleo efectivo de distintas cargas grandes dentro de un microciclo.
2. Alternar la dirección de las cargas dentro de un microciclo mediante el cambio de la carga básica de la función que ya se ha recuperado.

La duración de las recuperaciones de los diversos parámetros metabólicos se presenta a modo de orientación en el cuadro 1. Como se puede ver, la recuperación de algunas funciones se lleva un tiempo considerable. Aquí se ha de observar que hay diferencia en las dinámicas de recuperación entre las cargas consecutivas similares y las cargas diferentes. La Fig. 1 (abajo) da un ejemplo en el que el entrenamiento de la resistencia aeróbica sigue al entrenamiento en velocidad. No hay una influencia acumulada sobre la velocidad y las capacidades anaeróbicas pero la capacidad de trabajo aeróbico desciende después de la segunda sesión de entrenamiento. Una situación parecida ocurre cuando se aplican tres car-

gas consecutivas diferentes: desarrollo de la velocidad, seguido del desarrollo de las resistencias anaeróbica y aeróbica (Fig. 2).

Evidentemente, la caída mayor y la recuperación más lenta de la capacidad de trabajo tiene lugar en los indicadores implicados en las sesiones de entrenamiento previo. Parece ser que no existe acumulación de fatiga en los otros indicadores (Platonov, Vaitsehovski, 1985). Esto confirma la teoría de que la utilización de cargas diferentes permite aprovechar el tiempo de recuperación para otras tareas de entrenamiento. Un cambio oportuno de cargas permite por lo tanto empezar cada entrenamiento siguiente en una buena condición para abordar las cargas de entrenamiento de dirección opuesta.

Generalmente se recomienda que se diseñe un microciclo de modo que las grandes cargas de desarrollo de la velocidad y de la potencia se efectúen bajo condiciones óptimas. Para acelerar el proceso de recuperación después de cargas pesadas la siguiente sesión de entrenamiento deber incluir cargas medias o ligeras que estén dirigidas en definitiva en otra dirección. Es ventajoso desarrollar diariamente la velocidad, la flexibilidad y la fuerza en los grupos de músculos pequeños, mientras que el desarrollo de los grupos de músculos grandes debe hacerse cada dos días. Es importante tener en cuenta que los microciclos de carga diversa no sólo tienden a aprovechar la fase de recuperación para un fin determinado sino también a acelerar la recuperación.

<b>Parámetro metabólico</b>	<b>Tiempo Mínimo</b>	<b>Tiempo Máximo</b>
ATP y fosfato de creatina en músculo	2 min	5 min
Reservas de glucógeno en el músculo	5 horas	48 horas
Reservas de glucógeno en el hígado	no se sabe	48 horas
Exceso de lactato en sangre	30 min	2 horas
Reservas de oxígeno en el músculo	10-15 min	1 min
Síntesis intensiva de enzimas y de hidratos de carbono estructurales	12 horas	72 horas

Cuadro 1.- Tiempos mínimo y máximo de recuperación de diferentes parámetros metabólicos

## **SESIONES DE ENTRENAMIENTO MULTIPLE**

La experiencia práctica enseña que se necesitan diversas sesiones de entrenamiento en la rutina diaria para conseguir actuaciones de alto nivel. En pista y en campo se acepta generalmente que un microciclo para atletas de alto nivel de actuación debe incluir 6 a 8 sesiones básicas de entrenamiento y de 7 a 12 sesiones suplementarias (Ozolin, Homenkov, 1986). El número de sesiones de entrenamiento en un microciclo se incrementa a menudo durante el periodo de preparación y en algunos casos se puede doblar.

El entrenamiento múltiple diario se enfocó al principio dividiendo simplemente una carga pesada de entrenamiento entre dos sesiones. Esto ayudaba a reducir la caída de la capacidad de trabajo en comparación a un entrenamiento con cargas pesadas. Se descubrió también que la capacidad de trabajo se restableció más rápidamente cuando la carga se dividía en dos entrenamientos dentro del mismo día.

No obstante, el conocimiento actual señala que no existe justificación para dividir la misma carga en varias unidades de entrenamiento. Esto solamente haría mas difícil el aumentar la carga y elimina la posibilidad de influir en la recuperación con el empleo de cargas medias de diferente naturaleza. El entrenamiento dos o tres veces al día no sólo permite aumentar la carga, sino también permite distribuir el trabajo de forma más eficaz. (Ozolin, Homenkov, 1982).

Un entrenamiento de multisesión diario se realiza, por regla general partiendo de un entrenamiento básico, complementado por una o dos sesiones adicionales (mañana, tarde). Normalmente, las sesiones de mañana son ligeras y tienen una carga limitada sobre el organismo. El entrenamiento básico debe alcanzar las tareas planificadas para un día determinado, mientras que la sesión de tarde tiene principalmente un carácter de recuperación. El empleo de dos entrenamientos básicos diarios se puede justificar solamente cuando los atletas de un nivel de actuación muy alto tienen que estimular el organismo en un periodo de tiempo limitado.

Existe el peligro de que varias sesiones de entrenamiento diarias pueden llevar al agotamiento y a un sobreentrenamiento. Para evitar esto, se requiere una cooperación estrecha entre el entrenador y el doctor, como también el acceso a pruebas bioquímicas. Al mismo tiempo, es esencial tener en cuenta dos importantes razones para que se produzca una fatiga extrema:



1. La falta de una secuencia racional en el orden de las diferentes cargas de entrenamiento.

2. Dejar de considerar la influencia de la carga previa sobre el organismo del atleta en la planificación de la carga siguiente.

Un ejemplo de como planificar una secuencia racional de cargas de entrenamiento en un entrenamiento multisesión diario en competiciones de velocidad y de resistencia se puede ver en el Cuadro 2.

ENTRENAMIENTO BASICO	ENTRENAMIENTO SUPLEMENTARIO
(Cargas pesadas)	(Carga media o ligera)
1. Desarrollo de capacidades de velocidad básica, mejora de la técnica de velocidad.	Desarrollo de la capacidad aeróbica, método continuo
2. Desarrollo de la capacidad de trabajo anaeróbico para competición específica de resistencia	Desarrollo de la capacidad aeróbica, método continuo
3. Desarrollo de la capacidad de trabajo aeróbico para competición específica de resistencia	Entrenamiento de velocidad, mejora de la técnica de velocidad
4. Entrenamiento complejo para velocidad, capacidades aeróbica y anaeróbica de trabajo	Entrenamiento complejo para el desarrollo de la capacidad aeróbica, método continuo
5. Entrenamiento complejo: Capacidades aeróbica y anaeróbica en paralelo	Entrenamiento de velocidad
6. Entrenamiento complejo: Capacidades de velocidad y anaeróbica en paralelo	Desarrollo de la capacidad aeróbica, método continuo

Cuadro 2.- Secuencias eficaces de cargas de entrenamiento en un día de entrenamiento (Platonov, Vaitsehhovski, 1985).

Finalmente, se debe recalcar otra vez la importancia de la recuperación y el restablecimiento en la estructura de los microciclos. La carga total de un microciclo debe aumentarse considerablemente para acelerar los procesos de recuperación. Al mismo tiempo es importante no descuidar la influencia que los procesos de recuperación tienen sobre los efectos del entrenamiento. Esto no siempre es positivo. Sin entrar en detalles sobre los complejos problemas de la recuperación, se puede decir que los métodos han de tener en cuenta normalmente los siguientes aspectos:

- Organización (la combinación correcta de cargas de entrenamiento y los intervalos de tiempo correctos entre las unidades de entrenamiento).

- Psicológico (influencias favorables en la transferencia de trabajo a la recuperación y posteriormente en la transferencia de la recuperación al trabajo).

- Fisioterapéutico (incluyendo, entre otros, masaje y sauna).

- Farmacológico (sólo bajo control médico).



# **ADAPTACION A LARGO PLAZO**

**Algunas leyes de la adaptación a largo plazo a las cargas físicas del organismo de los atletas.**

*Autores: Jury Verchosanskij, Instituto central para la cultura física, Moscú, Anton Viru, Universidad Estatal, Tartu*



# ADAPTACION A LARGO PLAZO

## Algunas leyes de la adaptación a largo plazo a las cargas físicas del organismo de los atletas.

*Autores: Jury Verchosanskij, Instituto central para la cultura física, Moscú, Anton Viru, Universidad Estatal, Tartu*

Definido el concepto de adaptación se va a tratar la adaptación a largo plazo del organismo del atleta a cargas físicas intensas. En particular, sus características cronológico- cuantitativas, partiendo de la observación de las transformaciones específicas inducidas por un entrenamiento dirigido al desarrollo de la fuerza explosiva (potencia). Se profundizan los conceptos de adaptación compensatoria y de reserva actual de adaptación. Se expone cómo diferentes estructuraciones de las cargas conducen a dinámicas y estrategias diferenciadas de los procesos adaptativos, que serían algunas típicas de los atletas principiantes y de medio nivel y otras de los atletas de alta calificación. Se evidencia el papel de la utilización de la reserva actual de adaptación en la dinámica adaptativa.



Se ve la adaptación compensatoria como el eslabón entre la respuesta inmediata de la adaptación y la adaptación a largo plazo, del cual constituye la base. Esto último tiene el carácter de un proceso acumulativo en fases con características específicas de uno a otro deporte. Por ello, son necesarias ulteriores investigaciones antes de poder llegar a enunciaciones definitivas.

### Introducción

Se entiende por adaptación, en sentido amplio, el proceso por medio del cual el hombre se adapta a las condiciones naturales, de la

vida, del trabajo, etc., que le lleva a un perfeccionamiento morfológico funcional del organismo y a un aumento de su potencialidad vital y de su capacidad específica de resistir a los estímulos extremos del ambiente (Meerson, 1967, 1973; Panin 1978; Kuznetsov 1976; Kasnaceev 1970).

El interés que se puede notar en los últimos tiempos hacia los problemas de la adaptación ha producido la introducción de una serie de nociones de indudable interés práctico y teórico. De este modo, se ha descrito el esquema general de la adaptación del organismo que consiste en la interacción entre reacciones adaptativas homeostáticas específicas y específicas generales (Meerson 1973; Kasnaceev 1970; Selye 1974; Viru 1981; Kassil' y colaboradores 1983), pero también en el paso de la adaptación de corto plazo a la de largo plazo por activación del aparato genético de las células y por la inducción de la síntesis proteica adaptativa (Meerson 1967; Meerson 1973). Así se han desarrollado teorías sobre los mecanismos de la adaptación a corto y medio plazo; sobre la relación y dependencia entre procesos de movilización de las reservas energéticas y plásticas del organismo; sobre la manifestación de los mecanismos específicos generales de la adaptación (Meerson 1973; Kasnaceev 1970; Viru 1981; Garkavi y colab. 1977; Meerson 1981; Chajdarliu 1984). También se han indagado las particularidades de la adaptación de los animales y de los seres humanos a las cargas físicas (Viru 1981; Jakovlev 1974; Hollman, Hettinger 1978; Kassil y colab. 1978; Saltin, Gollnick 1983) y descrito los diversos tipos individuales de estrategias de adaptación a estímulos externos de larga duración (Kasnaceev 1970; Pejsachov 1974).

Propiamente, el mecanismo de adaptación a un trabajo muscular intenso es el fundamento del aumento ininterrumpido de la habilidad deportiva en un entrenamiento plurianual (Viru 1981; Jakovlev 1974; Hollman Hettinger 1978; Kassil' y colab. 1978; Saltin, Gollnick 1983; Prokop 1959; Vorob'va, Vorob'ev 1977; Verchosanskij 1985) Por esto, la ilustración de este mecanismo es importante para un desarrollo continuo de la teoría de la educación física y del entrenamiento, para la elaboración de formas y de métodos más eficaces para el deporte en conjunto, para la formación física en la educación física escolar y de los jóvenes atletas, para la solución práctica de varios problemas en la programación y en la organización del entrenamiento de los atletas de alto nivel (Meerson 1967; Verchosanskij 1985).

Los especialistas que se han interesado en el problema general de la adaptación han asumido más veces como modelo la actividad deportiva (Meerson 1973; Kaznaceev 1970; Viru 1981; Kassil' 1983; Garkavi y colab. 1977; Meerson 1981). Aunque en el deporte, por una parte el problema de la adaptación a largo plazo es poco investigado esencialmente, por otra parte, el haber afrontado sobre el plano teórico los problemas de la adaptación a largo plazo a las cargas físicas (Vorob'va, Vorob'v 1977) a nivel de algunos mecanismos fisiológicos (Meerson 1973; Viru 1981; Kassil' y colab. 1978) y finalmente también en los conceptos de la teoría de la información (Verchosanskij 1977) ha conducido a algunos resultados interesantes.

### **Adaptación a largo plazo del organismo del atleta**

En las páginas que siguen intentaremos ampliar las ideas actuales sobre la adaptación a largo plazo del organismo del atleta a las cargas físicas en el sistema de entrenamiento plurianual, y en particular tratar sus características cronológico cuantitativas, partiendo de las observaciones efectuadas sobre las transformaciones específicas del organismo que se producen en las condiciones de un entrenamiento deportivo directo, sobre todo en el desarrollo de la fuerza explosiva. Para este fin, nos serviremos de los datos del estudio de las leyes de la especialización funcional del organismo en un entrenamiento plurianual (Verchosanskij 1970, 1977, 1985) y de observaciones sobre las tendencias en el cambio del estado de preparación del atleta, dependientes del contenido, del volumen y de la organización de las cargas de entrenamiento en etapas de diversa duración (de seis meses a cuatro años) (Verchosanskij y colab. 1982; Semenov 1971; Antonova 1983; Maronenko 1983; Levcenko 1982; Chacatrjan 1984).

En el primer caso, por medio de un método original (Verchosanskij 1977; Mironenko 1983; Chacatrjan 1984) de evaluación de los índices de fuerza rápida de un movimiento de control, representando un modelo del tipo de trabajo en competición de los grupos musculares interesados, se han estudiado grupos representativos de atletas de diversa cualificación. En el segundo caso, los mismos atletas han sido sujetos a tests periódicos (semanales o mensuales).

En la figura 1 se muestra un ejemplo de observación plurianual que se ha seguido a un atleta, en el que se ve como es la curva de variación de los índices de la fuerza rápida típica en un entrenamiento organizado racionalmente: en cada ciclo anual es fácil individualizar



oscilaciones ondulatorias producidas bien por el tipo de estructura del entrenamiento, o bien por las posibilidades de adaptación del organismo.

Datos análogos sacados de diversos deportes documentan que:

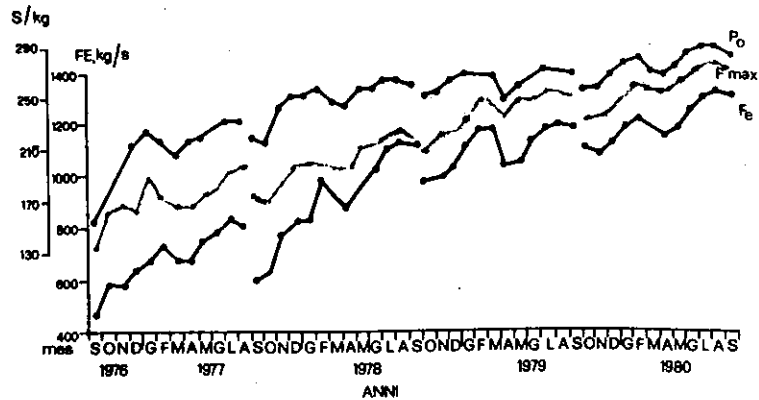


Figura 1.- Dinámica del desarrollo de la fuerza rápida especial de un triplista de alto nivel (Po, fuerza máxima; Fe, fuerza explosiva; Fmáx, su máximo, de Verchosanskij 1986). meses: las iniciales empiezan por S = septiembre y siguen en orden correlativo

1. en el proceso de perfeccionamiento del atleta los niveles absoluto y medio de la preparación condicional especial del atleta aumentan de año en año;
2. el nivel inicial de la preparación especial condicional en cada ciclo anual es menor que el nivel final, pero mayor que el inicial del ciclo anual precedente;
3. con la creciente cualificación del atleta las tasas de incremento de los índices de la preparación condicional especial vienen a ser siempre menores de uno a otro año (Verchosanskij 1970; Verchosanskij y colab. 1982; Mironenko 1983; Verchosanskij 1983). Se ha afirmado que durante un entrenamiento plurianual el papel de cada uno de los índices funcionales en la realización de la capacidad específica de prestación del atleta cambia. Para alguno de éstos es típico un crecimiento notable y una elevada correlación con la prestación en las etapas iniciales del entrenamiento, mientras que para otros lo es sólo en las sucesivas etapas de la máxima capacidad de prestación (es decir, en la etapa de los resultados máximos). Por lo tanto se observa cierta heterocronía en los inicios del crecimiento acelerado de los diversos índices funcionales. Esto está provocado por el cambio del carácter de las interrelaciones externas del organismo y consecuentemente de todo lo que se pide para garantizar la capacidad específica de prestación (Verchosanskij 1985; Verchosanskij 1977).

Partiendo de los datos de hecho, la parte externa del proceso de adaptación (expresado en la dinámica de los índices de capacidad específica de prestación del atleta) se puede representar esquemáticamente por dos curvas entrelazadas (figura 2). La curva B muestra la tendencia característica en la variación de la capacidad específica de prestación en el ciclo anual, mientras que la curva A (línea gruesa) expresa la tendencia en los cambios de las transformaciones debidas a la adaptación, estabilizadas a largo plazo.

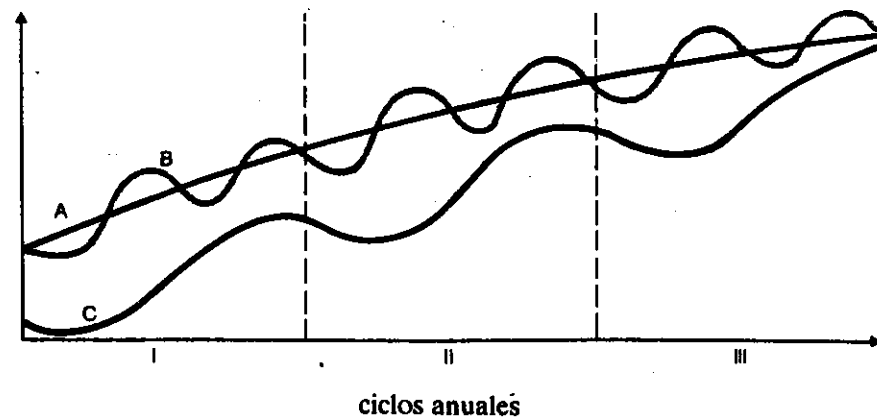


Figura 2.- Fragmento de un proceso de entrenamiento plurianual.

A, transformaciones estables de tipo morfofuncional en los sistemas del organismo

B, transformaciones funcionales corrientes (actuales) (acomodación)

C, capacidad de utilización mejor del aumento de potencial motor en las condiciones deportivas específicas.

Por consiguiente se pueden verificar dos transformaciones adaptativas, distintas por su naturaleza. Una representa las variaciones actuales (corrientes) de los índices funcionales en el ciclo anual (B) y tiene carácter temporal, inestable y reversible. La otra (A) se caracteriza por la estabilidad. Dado que durante el periodo de recuperación de las cargas de entrenamiento se observa un incremento de la síntesis proteica, es indudable que además en la base de esta variación inestable hay un incremento de la síntesis proteica adaptativa (Millward, Davies, Halliday 1982). También se ha demostrado que el resultado de etapas de entrenamiento de breve duración -en forma de un aumento de la concentración de los citocromos c en el músculo esquelético (Booth 1977) o del aumento de las capacidades funcionales y condicionales del organismo (Hollman, Hettinger 1978; Fox, Mathews 1981)- desaparece rápidamente con la interrupción del mismo entrenamiento.

Es por lo tanto evidente que tanto los cambios estables de la capa-

cidad de prestación, como también las oscilaciones corrientes (actuales) de los índices funcionales entran en la categoría de la adaptación a largo plazo. Sin embargo entre ellos hay una diferencia esencial: en el primer caso (B) tenemos una rápida redistribución de las reservas plásticas del organismo que se utilizan para la restauración de las estructuras fisiológicamente debilitadas y para la síntesis adaptativa de las proteínas estructurales y enzimáticas. Esta última favorece el aumento temporal de la capacidad de actividad funcional de las células. Una particularidad importante de este proceso es el carácter temporal de las transformaciones. Junto a la multiplicación del entrenamiento, es decir, con una estimulación sistemática que dure varias semanas y varios meses, estas transformaciones se consolidan y desarrollan, por lo que en vez de la redistribución temporal de las reservas plásticas del organismo tenemos el desarrollo de ajustamientos estables, consolidados, de nuevas transformaciones adaptativas a largo plazo.

La redistribución temporal de las reservas plásticas del organismo se basa en mecanismos de compensación, o sea en reacciones primarias dirigidas a conservar el nivel funcional necesario del organismo en condiciones no habituales, inadecuadas, de limitada duración, suficientes para el desarrollo de formas estables de adaptación.

Los mecanismos compensatorios son procesos fisiológicos dinámicos a breve plazo -dirigidos a proteger el organismo cuando se encuentra en estado de necesidad debido a condiciones extremas- que desaparecen al formarse adaptaciones estables de larga duración. Dado que preceden estos últimos pueden considerarse como un fenómeno de preadaptación (Kuznecov 1976). Por eso es correcto hablar de la adaptación compensatoria como presupuesto y condición para que se desarrolle una adaptación estable a largo plazo (figura 2, A) que puede asumir un carácter progresivo cuando las reestructuraciones funcionales del organismo durante el proceso de adaptación compensatoria sean tan profundas como para influir permanentemente sobre el carácter de las relaciones internas y externas del organismo, llevando la capacidad de prestación específica a un nivel nuevo, más elevado.

Hay que añadir que en el deporte, la naturaleza de la adaptación de larga duración no se basa sólo en el crecimiento del potencial motor, sino en la capacidad, continuamente creciente, del atleta de utilizarlo de la forma más eficaz, es decir más completa y racional, en el marco de las interrelaciones externas sistémicas que se

producen en las condiciones de una actividad deportiva (figura 2, C).

Bien en el plano compensatorio o bien en el estable de larga duración, el proceso de adaptación no puede durar hasta el infinito. Cada entrenamiento disminuye la acción de la adaptación compensatoria sobre el nivel de la capacidad específica de prestación. Por ello su dinámica asume la forma de curva temporal de una función exponencial típica de la forma extrínseca de los procesos biológicos (figura 2, A).

Esto demuestra que la magnitud (capacidad) de las reservas globales de adaptación del organismo tiene límites probablemente determinados por presupuestos genéticos. (Verchosanskij 1985; Verchosanskij 1970).

La adaptación compensatoria tiene también sus límites, reconocibles por la existencia de oscilaciones (ondas) en la dinámica de la capacidad específica de prestación del atleta. (figura 2, B).

### **La reserva actual de adaptación**

Es indudable que una de las causas de estas oscilaciones es la periodización del entrenamiento. Pero es legítimo suponer que en este caso la causa principal esté relacionada con el agotamiento de dicha reserva actual de adaptación (Raa) en el organismo (Verchosanskij 1985; Semenov 1971) sobre cuya existencia ya se han publicado varias ideas e hipótesis (Prokop 1959; Beckman 1961; Legunov 1967; Jakovlev 1971). Tal agotamiento, a su vez, está unido a la intensidad de utilización y recuperación de las reservas plásticas del organismo (Viru 1980).

Vista la importancia absoluta de la Raa para una construcción racional del entrenamiento hablaremos de ella más detalladamente, refiriéndonos a la generalización de algunos esquemas, que expresan las tendencias reales, dependientes de las cargas de entrenamiento, en la variación de la capacidad específica de prestación del atleta.

Si se emplea una carga moderada (con respecto al estado actual del atleta) (figura 3) los índices de la capacidad específica de prestación se caracterizan por un crecimiento lento, de forma ondulatoria, pero continua. En este caso las reservas plásticas y energéticas del organismo están moderadamente activadas. El proceso de adaptación, dura bastante, cronológicamente.

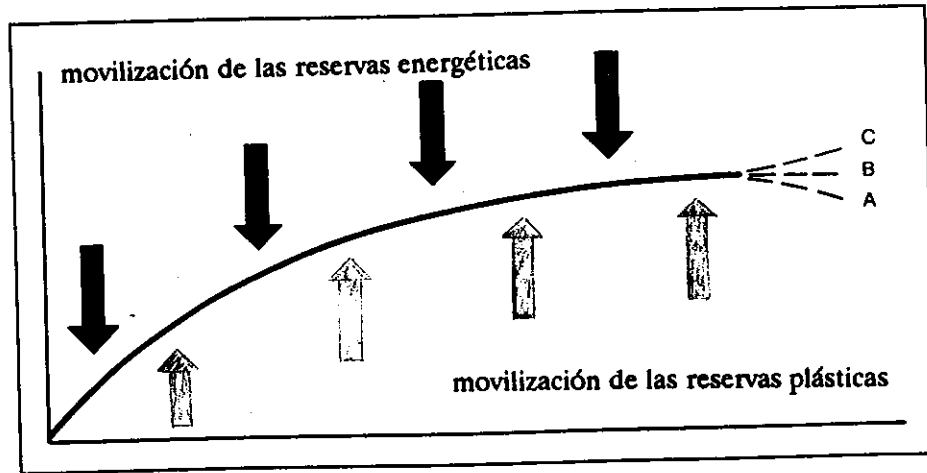


Figura 3.- Marcha de los procesos de adaptación en el caso de un volumen moderado de cargas de entrenamiento

Una reacción similar es típica de los atletas principiantes y de los atletas de medio nivel (o cualificación). Son posibles tres tendencias en la dinámica sucesiva de los índices funcionales específicos:

1. una disminución (si disminuye la fuerza de los estímulos del entrenamiento);
2. una estabilización (si se utilizan cargas de mantenimiento);

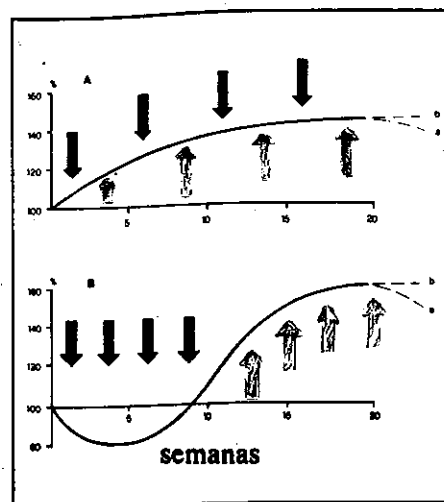


Figura 4.- Desarrollo de la adaptación compensativa en el caso de una distribución uniforme (A) y de una gran concentración (B) del volumen de entrenamiento

3. un incremento (si se mantiene la fuerza de los estímulos del entrenamiento).

Se observa otro cuadro en el caso de cargas elevadas de entrenamiento que son propias de los atletas de alto nivel. Aquí fundamentalmente son posibles dos estrategias de adaptación compensatoria, que dependen de la organización de las cargas de entrenamiento. Si el volumen de entrenamiento está distribuido cronológicamente de modo uniforme y hay una intensidad creciente de los estímulos de entrenamiento - es el caso de una variante tradicional de la organización del entrenamiento de los atletas de elevada calificación (figura 4, A)- se obtienen alteraciones periódicas inmediatas de las homeostasis del ambiente interno del organismo del atleta, que activan la movilización y la utilización de las reservas plásticas y energéticas. El agotamiento corriente de las reservas energéticas viene compensado por un leve exceso en el restablecimiento de todo lo gastado. Respecto al caso precedente (ver la figura 3) el proceso de adaptación se desenvuelve más intensamente. En lo que respecta a la dinámica sucesiva de los índices funcionales específicos son posibles dos tendencias:

1. una disminución (aun cuando el volumen y la intensidad aumentan con posterioridad);
2. una estabilización (si se emplean cargas con función de mantenimiento).

Otra estrategia de adaptación característica se encuentra por el contrario cuando los medios (ejercicios) de la preparación especial condicional (figura 4, B) se vienen utilizando concentrándolos en un periodo de tiempo relativamente breve.

En este caso el proceso de adaptación es todavía más intenso, y se caracteriza por una larga y profunda alteración de la homeostasis del organismo, que externamente se traduce en una larga y estable disminución de los índices de la capacidad específica de prestación. Sin embargo, sucesivamente después de la realización de la carga de entrenamiento (después de las primeras diez semanas), con la movilización y la utilización de las reservas plásticas del organismo, se tiene un aumento acentuado de los índices funcionales, significativamente superior al valor inicial y a los valores de las primeras variantes de la estrategia que hemos descrito.

En la dinámica sucesiva de los índices son ahora posibles dos estrategias:

1. una disminución (si se utiliza de nuevo una concentración del volumen de carga);
2. una estabilización de breve duración (si se emplean cargas con acción de mantenimiento).

Esta forma de organización del proceso de entrenamiento ha sido desarrollada y probada en el Instituto Central para la Cultura Física de Moscú sobre atletas de alto nivel que eran capaces de soportar una concentración de las cargas (Vercholanskij 1985; Vercholanskij 1983).

Las estrategias de adaptación del organismo a cargas voluminosas que hemos expuesto se caracterizan por una movilización intensiva de sus reservas plásticas y energéticas.

Sin embargo semejante estado no puede durar mucho. La acumulación de estructuras deterioradas o destruidas provoca un aumento de la movilización de reservas energéticas y como consecuencia provoca también una disminución del efecto del trabajo externo. Se altera el estado de equilibrio estable entre el organismo y las condiciones ambientales (homeostasia), y se reduce el efecto global de la adaptación (Meerson 1973; Bauer 1935). Sólo después de cierto periodo de tiempo el organismo consigue restablecer sus funciones a un nivel que supera claramente al nivel inicial. En el plano práctico esto significa que ha restablecido su potencial adaptativo y que está disponible para recibir nuevos estímulos extremos.

De aquí nace también el establecimiento de la hipótesis de la reserva actual de adaptación del organismo (Raa) a la que éste recurriría en situaciones extremas que le demanden esfuerzos funcionales muy elevados.

La Raa tiene una magnitud limitada -depende del grado de realización del potencial general adaptativo del organismo, disminuye con el aumento de la destreza del atleta (Verchosanskij 1983, 1985)- y el papel de la adaptación compensatoria consiste en su agotamiento. Como ya se ha comprobado por investigaciones específicas y en la práctica (Verchosanskij y colab. 1982; Antonova

1983; Mironenko 1983; Levcenko 1986; Viru 1981; Verchosanskij 1983) en los atletas de altísimo nivel, con los volúmenes y la intensidad de las cargas utilizadas en los últimos años este agotamiento se alcanza, por término medio, en 18 a 22 semanas. Una carga posterior conduciría a la interrupción de la adaptación y a fenómenos patológicos (Verchosanskij 1983). Por lo tanto se puede considerar eficaz sólo una organización del proceso de entrenamiento que garantice una completa realización de la Raa por medio de cargas de entrenamiento del volumen objetivamente necesario.

Por consiguiente, el proceso de adaptación a largo plazo del atleta se puede considerar sobre todo como una alternancia cíclica ininterrumpida de sucesos que están conexos con el agotamiento y la recuperación de la Raa del organismo. Las adquisiciones morfofuncionales así producidas, conllevan cambios cualitativos y cuantitativos bien determinados en las relaciones internas y externas del organismo, que a su vez provocan un aumento del nivel de capacidad específica de prestación del atleta y un progreso en su destreza.

Si se parte de los fundamentos teóricos que hemos expuesto y de los datos experimentales se puede razonablemente pensar que este proceso se desenvuelve horizontal o bien verticalmente. En otros términos las transformaciones de carácter adaptativo concretamente tienen una estructura que está ligada al nivel, que obra sólo en el ámbito de fases determinadas sobre la coordenada del tiempo. (figura 5).

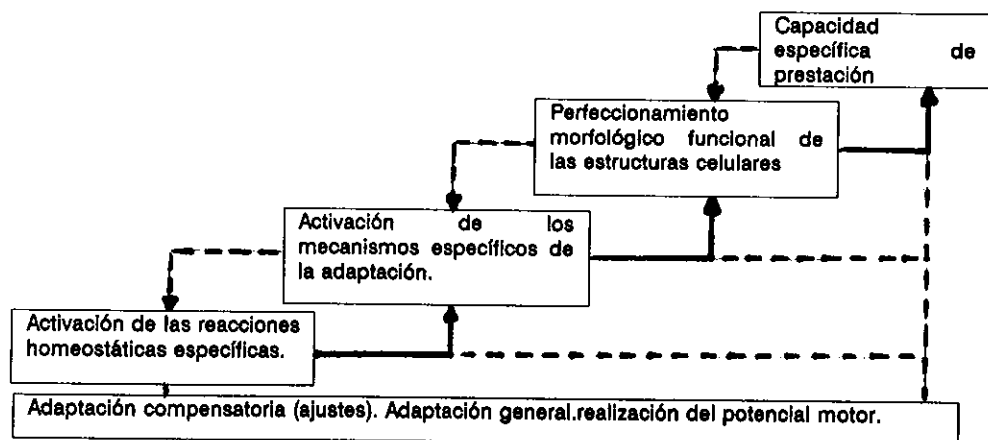


Figura 5.- Estructura de la adaptación a largo plazo a un trabajo muscular intenso (según Verchosanskij, Viru 1986).



El proceso de adaptación comienza con la activación de las reacciones homeostáticas específicas (1<sup>er</sup> nivel adaptativo). La repetición de las variaciones (alteraciones) de las constantes del ambiente interno del organismo y el aumento de la necesidad de aportes plásticos y energéticos provocan la activación de mecanismos específicos de adaptación y el paso a la adaptación compensatoria (2<sup>o</sup> nivel adaptativo). Finalmente la repetición de la adaptación compensatoria lleva a una mejora morfológica funcional estable de las estructuras celulares (objetivación de las funciones). Estas trazas estructurales o cambios por el uso (según Meerson 1981) son un presupuesto imprescindible de la adaptación a largo plazo y estabilizan el organismo a un nuevo y más alto nivel de su actividad adaptativa (3<sup>er</sup> nivel).

Por esto, la adaptación compensatoria es el eslabón intermedio entre las reacciones de adaptación inmediata y las de a largo plazo, lo que crea las condiciones objetivamente necesarias para la repetición sucesiva de las reacciones homeostáticas específicas y para la redistribución temporal de las reservas plásticas del organismo. La adaptación a largo plazo es por lo tanto un proceso acumulativo físico, que se desarrolla a través del "insertamiento" periódico de "excedentes" morfológico-funcionales (adquirido por el organismo a nivel de las reacciones homeostáticas y específicas) en reestructuración adaptativa fundamentalmente estabilizada.

Las investigaciones desarrolladas en una serie de deportes cíclicos y de fuerza rápida (Viru.1981; Kassil' y colab. 1978; Verchosanskij 1985; Verchosanskij 1977) confirman la exactitud de las tesis de carácter teórico que se han utilizado en el esquema de la adaptación compensatoria y a largo plazo que hemos descrito.

Sus resultados, las ideas, los principios y las indicaciones metodológicas que se consiguen inciden en la programación y organización del proceso de entrenamiento y requerirían un tratamiento particular.

En este trabajo sólo queremos recordar que el estudio de las leyes de la adaptación a largo plazo es muy importante sobre el plano práctico. Partiendo de las investigaciones citadas, hemos intentado controlar el transcurso del proceso de adaptación en el entrenamiento deportivo y esto nos ha llevado a una organización de las cargas de entrenamiento en el ciclo anual con el deseo de favorecer la realización de las leyes de la adaptación compensatoria y a largo plazo del organismo del atleta a un trabajo muscular intenso (Verchosanskij 1985).

## Conclusiones

Todo lo expuesto se basa principalmente en las características cuantitativocronológicas de la dinámica de los índices específicos de la capacidad de prestación del atleta. Por eso expresa la naturaleza y la tendencia del desarrollo de una adaptación a largo plazo sólo en forma muy general. De hecho el cambio de nivel de la capacidad específica de prestación del atleta está favorecido por un enorme complejo de reestructuraciones de tipo adaptativo que invierten, sin excepción, todos los sistemas que permiten la existencia individual (Meerson 1973; Viru 1981; Jakovlev 1974; Hollman, Hettinger 1978; Saltin, Gollnick 1983). El grado de velocidad de su perfeccionamiento plurianual y también el momento de la aceleración de su desarrollo pueden ser diferentes.

Esta heterocronía de los cambios adaptativos se debe a muchas causas: la importancia prevalente de éste o de aquel sistema para garantizar el curso específico de la adaptación a largo plazo, la diferente reactividad (o inercia adaptativa) de los sistemas, y finalmente el cambio en el papel de éste o de aquel sistema funcional en las diversas etapas de desarrollo de la habilidad deportiva.

Se recuerda también que en los diversos deportes la adaptación a largo plazo tiene sus especificidades de las que todavía sabemos poco. Por lo tanto nuestra concepción no va más allá de los límites de una hipótesis de trabajo y no tiene pretensiones de integridad y de universalidad. En efecto, si se quieren hacer afirmaciones definitivas son necesarias otras investigaciones complejas y consideradas. Su actualidad y su perspectiva para una profundización de las bases científicas de la teoría de la educación física y del entrenamiento deportivo son evidentes.

Sacado de "Fisiología del hombre", ed. Academia de Ciencias de la URSS, vol. 13, n° 5, 1987.



**EL PROCESO DE  
ENTRENAMIENTO: ESENCIA DEL  
ENTRENAMIENTO**

*Autor: J.R.-Fairs*



# EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO: ESENCIA DEL ENTRENAMIENTO

*Autor: J.R.-Fairs*

## ANALISIS

Fundado en métodos de entrenamiento científicos más que intuitivos, el proceso de entrenamiento aumenta la eficacia del papel de entrenador. Esto supone en el entrenador una capacidad de analizar, de tomar decisiones y de actuar a partir de determinados conocimientos y a partir del entrenamiento. Resumiendo, ésta es una técnica intelectual, esencial para establecer una base de entrenamiento teórica y práctica. Aparentemente, aplicando correctamente el proceso de entrenamiento, se da un gran paso para que el trabajo del entrenador sea asimilado a una profesión.

## ¿EN QUE CONSISTE LA LABOR DEL ENTRENADOR?

Los entrenadores modernos se interesan muy de cerca por sus atletas y esto es debido a diversas razones. Por ejemplo, en el caso de un equipo, el entrenador, como jefe de equipo, planifica, organiza y dirige a éste, siendo igualmente responsable de la evaluación y de la enseñanza dispensada a los miembros del equipo, también se ocupa de la planificación y de la dirección de las sesiones de entrenamiento. A través de la instrucción y de las demostraciones, el entrenador en su papel docente, ayuda a los jugadores a adquirir las habilidades mecánicas motrices.

Dado su papel de enseñante, el entrenador presenta informaciones para que el atleta sepa establecer un compromiso entre la seguridad y los riesgos que hay que tomar y actuar de acuerdo con los porcentajes. El entrenador ayuda a los atletas a evaluar, a aplicar y a apreciar las estrategias y las tácticas en el contexto de la competición. En algunos ámbitos deportivos, se designa un entrenador, que aporta su asistencia en un aspecto particular del desarrollo del equipo. El entrenador ha recibido una profunda formación dentro de una especialidad como el toque de la pelota, en



béisbol o la línea de defensa en el fútbol americano.

La función del entrenador especializado es llevar al competidor a un grado elevado de conocimientos y de destreza, con el fin de ayudarlo a obtener resultados de alto nivel. En calidad de psicólogo, el entrenador da consejos que permiten a los competidores afrontar situaciones de presión; crea un entorno de competición positivo, dando seguridad y manifestando su interés hacia los competidores; su tarea es motivar a los atletas.

Está claro que gracias a su método de entrenamiento, el entrenador puede ayudar a los atletas a satisfacer sus necesidades específicas y a resolver sus problemas durante y en el transcurso de la competición. Antes de que el entrenador pueda ayudar a los competidores a satisfacer sus necesidades y a resolver sus problemas, es preciso en primer lugar que él los identifique. De esto se deduce que el entrenamiento significa tanto definir y analizar los problemas, como el resolverlos. Es evidente que el entrenar a atletas no es un asunto que se haga a la buena de Dios, por el método del ensayo-error (los éxitos y los fracasos); entrenar implica una serie de etapas ordenadas y unidas entre sí. Es necesario seguir un proceso de entrenamiento específico para organizar acciones de entrenamiento.

### **¿CUAL ES EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO?**

El entrenamiento puede ir desde el simple acto consistente en ajustar la manera de como un principiante debe sujetar su raqueta de tenis, a las medidas extremadamente complejas dirigidas a ayudar a un atleta durante una competición internacional, o bien de ayudar a los delanteros a marcar un tanto ganador en el fútbol americano. Sin embargo, el proceso de entrenamiento es el mismo, ya sea la ayuda que aporte el entrenador una medida fundamental o bien una sucesión de actividades complejas.

El término "proceso de entrenamiento" designa la serie de etapas adoptadas por el entrenador para determinar, planificar y aplicar las acciones del entrenador. Es un deliberado esfuerzo por parte de los entrenadores para resolver el problema que puede encontrar un atleta. El proceso de entrenamiento necesita capacidad para evaluar las situaciones, aplicar los principios del entrenamiento y apreciar las acciones para determinar su eficacia. Esta progresión, etapa por etapa, permite y facilita las acciones sistemáticas del entrenamiento.

El proceso comprende cinco etapas:

1. Recogida de datos,
2. Diagnóstico,
3. Prescripción de un plan de acción,
4. Aplicación,
5. Evaluación.

Las etapas del proceso se siguen de una forma lógica. Antes de tomar decisiones respecto a su acción, el entrenador debe primeramente apreciar la necesidad de actuar. Este paso supone la recogida de datos objetivos y subjetivos que permitan al entrenador identificar el problema del competidor. A continuación, se fijan los objetivos y se establece un plan de acción con el fin de ayudar al jugador a alcanzar estos objetivos. Una vez que se ha puesto en funcionamiento el plan de acción, la última etapa consiste en evaluar los resultados de dicha acción para que haya una retroacción a nivel de los resultados y de la eficacia de la ayuda aportada por el entrenador.

Cuatro elementos permiten caracterizar el proceso de entrenamiento:

•1. *Su carácter dinámico:*

Las acciones del proceso de entrenamiento cambian, se influyen unas a otras y están continuamente ligadas entre si.

•2. *Su carácter organizado:*

Una etapa sigue a otra.

•3. *Su carácter sistemático:*

Las etapas del proceso están constituidas unas detrás de las otras, etapa tras etapa, de una forma ordenada.

•4. *Su carácter deliberado:*

Cada etapa es examinada cuidadosamente y es considerada en función de las necesidades y problemas del competidor.

El proceso se presenta en la *figura 1*. Las fichas que unen las etapas muestran la naturaleza del proceso que está continuamente en evolución. A continuación se analiza cada etapa.



## **PRIMERA ETAPA: Recogida de datos**

El objetivo de la recogida de datos es acumular las informaciones necesarias sobre el juego del competidor con el fin de identificar y de resolver su problema, cualquiera que sea. La recogida de datos es la etapa más importante en la medida en que todas las demás se derivan de ella. Si la recogida de datos falla en precisión o resulta incompleta, el diagnóstico y el plan correspondiente serán inadecuados o incompletos. ¿Cómo se puede proceder a la recogida de datos? ¿Qué es lo que se denominan buenas fuentes de datos? ¿Los datos son objetivos o subjetivos?. Los datos subjetivos son suministrados directamente por el competidor. Por ejemplo, en el fútbol americano cuando la línea delantera tiene un problema para marcar goles, el entrenador pregunta a los delanteros para recoger informaciones que permitan resolver los problemas que existen. Los ejemplos se refieren al juego practicado a partir del medio campo, a la cooperación entre los delanteros y a la precisión de éstos.

Sin embargo, si se conforma con entrevistar o interrogar al jugador, generalmente no se obtienen todas las informaciones necesarias para la identificación del problema. Gracias a la observación de los jugadores por parte del entrenador, puede este último obtener otras informaciones. Las informaciones propias del competidor, pero que no se deben a él, constituyen datos objetivos. Por ejemplo, en el fútbol americano, se recogen numerosas informaciones por parte del entrenador y su equipo de ayudantes, fuera del terreno, quienes observan el juego de los competidores. El estudio de cintas de vídeo tomadas en los partidos constituye otro método que permite recoger datos.

La recogida de datos es una etapa que consiste en buscar algunos hechos del proceso de entrenamiento. En el curso de esta etapa, el entrenador describe la manera de jugar o el comportamiento que ha podido observar, sin sacar conclusiones ni hacer interpretaciones.

## **SEGUNDA ETAPA: El diagnóstico**

Esta etapa comprende la evaluación o análisis del juego del competidor. Después de la evaluación, el entrenador utiliza los datos para hacer un diagnóstico y pone en evidencia el problema del jugador que necesita una intervención específica. Esta etapa es esencial porque una conclusión equivocada hace que las dos etapas siguientes resulten ineficaces.

La evaluación es una sub-etapa del diagnóstico del entrenador. Se trata de evaluar la situación del competidor para intentar saber si tiene necesidades o problemas. Los datos recogidos no son todos pertinentes. La evaluación es el proceso selectivo y discriminatorio por el cual el entrenador juzga la pertinencia de los datos.

Numerosos entrenadores consideran la evaluación como una lectura del juego que traduce la capacidad del entrenador para observar, recoger metódicamente y analizar objetivamente las informaciones. Mientras un entrenador no sea capaz de leer un partido, no puede reconocer el problema al que se enfrenta un atleta, ni hacer diagnósticos.

### **TERCERA ETAPA: El Plan de acción**

Una vez que el entrenador ha identificado el problema de un competidor, debe recomendar un plan de acción para resolverlo. Esta es la fase de planificación. Dicha planificación está destinada a determinar otras posibilidades de acción con el fin de resolver los problemas del competidor. Igualmente pretende fijar objetivos que, una vez obtenidos, simplifiquen el problema identificado.

Una vez que se conoce el resultado deseado, el entrenador puede evaluar su contribución y adoptar un plan de acción para realizarla. Se puede evaluar la ayuda que aporta el entrenador observando las modificaciones que realiza en la manera de jugar del competidor.

Sin las etapas precedentes de recogida de datos y de diagnóstico, el entrenador está obligado a apelar a su intuición, a recurrir al método de pruebas y errores y a jugar a las adivinanzas.

### **CUARTA ETAPA: La Ejecución**

La fase de ejecución comprende la aplicación de un plan de acción. La planificación de la acción del entrenador no es suficiente para resolver el problema del competidor, es necesario actuar.

Un plan que no puede ponerse en práctica es inútil. Al formular un plan de acción, el entrenador debe tener en cuenta la capacidad del competidor al que se le va a aplicar.

## QUINTA ETAPA: La Evaluación

En esta etapa, el entrenador evalúa de manera crítica la eficacia de su propia acción. ¿Ha funcionado el programa de corrección aconsejado?. La evaluación, la planificación y la aplicación recomendadas no son productivas más que si le permiten al competidor alcanzar los objetivos del plan. También los objetivos sirven de criterios con respecto a los cuales se debe evaluar la ayuda aportada por el entrenador. La evaluación dirigida a determinar los progresos realizados, sirve para evaluar la acción del entrenador.

La evaluación permite determinar si se han alcanzado los objetivos. Si no es así, hay que buscar la causa. Las razones pueden ser por ejemplo:

- Mala identificación del problema,
- Un programa de corrección inapropiado,
- Objetivos irreales.

Con el fin de delimitar los problemas, generalmente hay que recoger datos suplementarios para efectuar una reevaluación. Los datos así obtenidos pueden afirmar los juicios emitidos durante la primera evaluación, lo que significa que será necesario modificar el diagnóstico del entrenamiento precedente. Como consecuencia, datos nuevos pueden conducir a la revisión del programa de correcciones.

Aunque la evaluación, como segunda etapa de la progresión del entrenamiento, forma la base del diagnóstico del entrenador y del plan de entrenamiento, la reevaluación continua haciéndose en todas las etapas del proceso. Aporta informaciones que confirman o modifican la acción del entrenador a medida que cambia la situación del jugador. La relación entre la reevaluación y el proceso de entrenamiento está representada en la *figura 1*.

La evaluación es la etapa final del proceso de entrenamiento. Desempeña dos importantes cometidos:

- Evaluación de los objetivos esperados,
- Reevaluación de las etapas del proceso de entrenamiento.

## MODELO DEL PROCESO DE ENTRENAMIENTO EN CINCO ETAPAS



## VENTAJAS DEL PROCESO DE ENTRENAMIENTO

El proceso de entrenamiento beneficia a la vez al jugador y al entrenador. Sus beneficios son:

- perfeccionamiento de la calidad del entrenamiento,
- una mejor comunicación,
- un pensamiento positivo y una acción planificada,
- una interacción sana y un medio de evaluación.

### 1. Perfeccionamiento de la calidad de entrenamiento

El proceso de entrenamiento aporta un método sistemático que permite la planificación de la instrucción y del entrenamiento que garantiza a los jugadores un entrenamiento de calidad. El proceso de entrenamiento aumenta considerablemente las posibilidades de

mejorar el nivel de resultados del jugador y, sin este enfoque sistemático del entrenamiento, es fácil descuidar los puntos débiles y repetir los errores.

Utilizando el proceso de entrenamiento con el fin de desarrollar los planes para resolver los problemas del jugador, de la misma forma que una enfermera utiliza el proceso ligado a los cuidados para ayudar a sus pacientes.

En las dos situaciones, la utilización de un proceso significa que las acciones están dirigidas hacia un objetivo y planificadas con vistas a un nivel óptimo de funcionamiento individual que representa un objetivo.

## **2. La comunicación**

El papel del entrenador, en calidad de hombre de comunicación, es central con relación a todos los demás papeles del entrenador. Es imposible transmitir informaciones, enseñar, corregir, coordinar o motivar sin que exista una comunicación eficaz. Para poner en práctica esta competencia, el entrenador debe establecer lazos de comunicación con el jugador.

## **3. El pensamiento positivo y la planificación de la acción**

Si no se utiliza el proceso de entrenamiento, provoca que se produzca un abandono en la forma de abordar el entrenamiento, en la medida que faltan los planes de acción que marcan la orientación. El entrenador actúa a menudo por impulsos, parece ir a la deriva y el método de éxitos y fracasos reemplaza a la acción razonada. En cuanto a la evaluación, a menudo no existe.

Por el contrario, el proceso de entrenamiento significa que la reflexión precede a la acción. El problema del jugador se identifica y se analiza.

El análisis del problema permite fijarse un objetivo, y de este modo se formula un plan de acciones deliberadas que permitirán alcanzar este objetivo. Un entrenador no puede dar consejos reflexionados y bien planificados antes de haber determinado la naturaleza de los problemas del jugador.

En el marco, bien definido, del proceso de entrenamiento el com-

petidor es objeto de la atención personalizada, organizada y meditada del entrenador, lo que produce generalmente una mejora rápida de los resultados. El entrenamiento de esta manera es fuente de mutua satisfacción, tanto para el competidor como para el entrenador.

#### **4. La Participación de los jugadores**

La interacción entre jugador y entrenador es la marca de fábrica del proceso de entrenamiento. El competidor debe participar en la toma de decisiones que influyen en el plan de entrenamiento concebido para satisfacer sus necesidades. La participación del jugador en la planificación del proceso de entrenamiento es un medio importante de motivación. Cuando el jugador está implicado en el proyecto de un plan de entrenamiento, se siente mucho más motivado para llevarlo a cabo hasta el final.

Una buena comprensión del proceso de resolución de los problemas conlleva un aumento de confianza en la capacidad del atleta para resolver los problemas.

#### **5. Los Medios de evaluación**

El proceso de entrenamiento aporta al entrenador un mecanismo de evaluación precioso. Se puede proceder fácilmente a la comprobación mental de los componentes para determinar la manera en que un entrenador ha realizado eficazmente cada una de las fases del proceso. ¿Se han definido con precisión los objetivos y las necesidades de los competidores? ¿Las acciones planificadas para su realización eran eficaces? ¿Ha funcionado el proceso de una forma coordinada? ¿Se han alcanzado los objetivos fijados?.

Al entrenador le incumbe el asegurar un entrenamiento de calidad. Para alcanzar este objetivo, el plan de entrenamiento debe evaluarse continuamente y readaptarse para introducir las modificaciones deseadas en relación con el resultado del atleta.

### **RESUMEN**

Por tradición, la práctica del entrenamiento descansa sobre todo en el hábito, en la intuición y en el sentido común.

Aun cuando los entrenadores estén muy entrenados y sean muy razonables intelectualmente, sus actos no se basan siempre sobre

hechos pertinentes, ó un entrenamiento fundado sobre pruebas científicas.

Actualmente, el entrenador lucha por que se le reconozca a su profesión el estatuto de profesión independiente. Dentro de esta óptica, debe efectuarse un esfuerzo común para dar al entrenamiento bases más sistemáticas y más científicas. El proceso de entrenamiento está destinado a satisfacer esta necesidad. Hay una serie de acciones o de etapas que son esenciales para toda la práctica del entrenamiento, sea cual sea su marco. Estas etapas son las siguientes:

**1ª etapa** Recoger los datos necesarios para la identificación del problema del jugador.

**2ª etapa** Analizar las informaciones recogidas e identificar el problema por cuya causa el jugador siente la necesidad de la ayuda del entrenador.

**3ª etapa** Establecer un programa de correcciones que, a su término, permitirá resolver el problema identificado.

**4ª etapa** Aplicar las medidas descritas en el programa de correcciones.

**5ª etapa** Evaluar la eficacia del plan.

El proceso de entrenamiento como conjunto de acciones está representado en la *figura 1*. En ella se muestra que las etapas del proceso de entrenamiento se desarrollan sucesivamente debido a que están estrechamente ligadas y presentan un carácter dinámico.

La marcha del proceso de entrenamiento parece ser muy prometedora, pero los entrenadores consideran que les lleva demasiado tiempo y que es bastante complicado para que se pueda utilizar en la práctica. La aplicación del proceso de entrenamiento lleva bastante menos tiempo del que se precisa para describirlo. Piensen en las dificultades del principiante que aprende a golpear su servicio en tenis ó a efectuar una entrada a canasta en el baloncesto. Una vez que se aprende el movimiento, se puede realizar fácilmente sin ser consciente de cada etapa de la realización del movimiento técnico. De la misma forma, cuando el proceso de entre-

namiento está completamente adquirido y comprendido, se le puede utilizar sin estar obligado a tomar conciencia de las etapas que engloba.

En su análisis crítico "The Professions", Carr-Saunders y Wilson han encontrado que la aplicación de una técnica intelectual a los asuntos ordinarios de la vida, cuando ésta proviene de un entrenamiento prolongado y especializado, es la principal característica distintiva de las profesiones (1964). Fundado en métodos de entrenamiento científicos más que intuitivos, el proceso de entrenamiento aumenta la eficacia del papel del entrenador. Esto implica la capacidad del entrenador para analizar, tomar decisiones y actuar a partir de conocimientos y a partir del entrenamiento. En resumen, es una técnica intelectual, esencial para establecer una base de entrenamiento teórico y práctico. Aparentemente, si se aplica correctamente el proceso de entrenamiento, se da un gran paso para que el trabajo del entrenador sea asimilado a una profesión.





# **TACTICAS DE CARRERAS**

## **Análisis de tiempos intermedios sobre 500 metros en carrera de línea**

*Autor: Jean Cristophe GONNEAUD*



## TACTICAS DE CARRERAS

### Análisis de tiempos intermedios sobre 500 metros en carrera de línea

*Autor: Jean Cristophe GONNEAUD*

**Para ganar, cada uno conoce la receta.**

**Basta con:**

**partir velozmente, acelerar y esprintar.**

**Algunos campeones, sin embargo, no son partidarios de esta táctica. Dave WOTTLE, el célebre corredor americano de los 800 metros tenía el pícaro placer de quedarse en la cola del pelotón esperando la última vuelta para hacer su esfuerzo. Matiju LKUBEK en Montreal "llegó detrás" para ganar el C-1 de los 1000 metros.**

**¿Cuál es la mejor táctica?**

**Para identificar la utilizada por los mas grandes, J. C. GONNEAUD se ha entregado a un estudio de los resultados de los campeonatos del mundo de Duisburgo de 1987.**

**Limitándose a los 500 metros su análisis minucioso a partir de los tiempos intermedios le permite poner de relieve las tendencias, - por tipo de embarcación, - pero también por países, y permite a los prácticos, el formalizar sus conocimientos intuitivos.**

**Michel LETIENNE**



**Con el fin de comprender mejor la actuación del atleta de carreras en línea, diversos estudios (ver el documento completo) han presentado análisis pertinentes de esta actividad sobre el plano biomecánico, técnico, morfológico, energético... En la mayor parte de los casos, lo que se ha observado es el esfuerzo perfecto (en una distancia corta, a velocidad máxima).**

Sin embargo, ninguna distancia inscrita en las competiciones oficiales se corresponde con este tipo de esfuerzo.

Los 500 metros que es la distancia de carrera más corta no se puede considerar propiamente hablando como un sprint. Conocemos algunas especificidades ligadas a esta distancia de carrera, más particularmente:

- la adaptación morfológica y gestual de los competidores favoreciendo la potencia,
- una modificación de la estructura interna de la palada que conlleva un aumento del tiempo relativo en el agua,
- una sollicitación importante de los órganos de síntesis de la energía anaeróbica y particularmente de la láctica.

En situación competitiva, estableceremos que el atleta dispone de un capital físico, técnico y psicológico que debe administrar lo mejor posible para alcanzar los objetivos señalados. Con este estudio, intentaremos definir y analizar diferentes modos de gestión de este capital.

Por consiguiente, intentaremos responder a las siguientes preguntas:

- ¿Existe una gestión tipo del esfuerzo de carrera que corresponda a todos los atletas de los 500 metros?
- Por el contrario, ¿existen diferentes tipos de gestión de carrera en función de las categorías de embarcación (K-1, K-2, K-4...) y/o en función del nivel de actuación?
- ¿Es la regularidad del esfuerzo un elemento buscado por los atletas de los 500 metros para obtener la mejor clasificación posible?

## **METODO Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS**

Para responder a las cuestiones planteadas, es necesario elegir parámetros objetivos que representen la gestión del capital evocado anteriormente y para ello observaremos las variaciones en el curso de unos 500 metros realizados a máxima velocidad. En el estudio que toma como soporte las finales de los Campeonatos del Mundo

de 1987, hemos tenido la facilidad de utilizar los tiempos de pasos intermedios (cada 125 metros) proporcionados por la Federación Francesa de Piragüismo a partir de un cronometraje sobre la imagen de vídeo.

La distancia de carrera se encuentra subdividida en cuatro tramos que llamaremos: 1<sup>os</sup> 125 ms, 2<sup>os</sup> 125 ms, 3<sup>os</sup> 125 ms y 4<sup>os</sup> 125 ms.

Con el fin de comprobar las hipótesis arriba evocadas, hemos elegido analizar la evolución de dos índices principales:

- el primero (proporción del tiempo necesario para recorrer 125 metros en relación al tiempo total de carrera) nos informa sobre la regularidad individual, independientemente de la actuación.
- El segundo (diferencia entre el tiempo de una embarcación sobre 125 metros de la media de los tiempos de los finalistas en el mismo tramo) permite evaluar una estrategia basada en la colocación con respecto a los adversarios.

Los cálculos a partir de los tiempos de paso se han efectuado con un microordenador con la ayuda de un contador Multiplan 2.

Un análisis de los componentes principales y una clasificación automática, realizada a partir de un programa STAT-IFCF de análisis factorial, facilitan la búsqueda de proximidad de individuos dentro de un espacio de 4 dimensiones (teniendo cada embarcación por coordenadas un valor por 125 m).

## **INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS**

### **Observaciones de los tiempos de recorrido para 125 metros**

Se presentan solamente las carreras que tienen interés dentro del plan de análisis general de las conductas de las carreras, no siendo ya de bastante actualidad un análisis individualizado por embarcación.

#### **K-4 Masculino**

Los tiempos para 125 m muestran que los cuatro primeros competidores realizan los cuatro mejores tiempos de los primeros 125

metros. Se sitúan claramente por debajo del tiempo medio de este tramo. El tercer equipo, al efectuar los segundos 125 m en 19 segundos y los cuartos 125 m en 24 s. 08/100, realiza a la vez la mejor y la peor actuación.

Excepto el tercero (que se derrumba en la última parte, después de haber dominado ampliamente la carrera) y el octavo competidor (que realiza un ascenso muy fuerte), esta carrera de K-4 parece caracterizarse por una progresiva extinción de la velocidad. Las desviaciones de tiempo entre cada 125 m son generalmente muy débiles (la desviación de tipo medio es de 0 s. 96/100). La desviación más importante se nota entre los terceros y los cuartos 125 m con una media de 1 s. 39/100.

Sorprende comprobar que durante los últimos 125 m (mientras que el conjunto de los finalistas se sitúa en el 93'81% de su velocidad media) los tres primeros se sitúan entre el 86 y el 90% de su velocidad media, o sea un porcentaje inferior al del conjunto de los competidores.

### **K-2 Masculino**

Señalaremos aquí la diferencia de gestión del esfuerzo entre el primero (HUN) y el tercero (SWE). El equipo húngaro consigue una salida muy rápida que representa el 23'9% de su tiempo de carrera y realiza la final de ésta a la velocidad más lenta, o sea al 28'5% de su tiempo de carrera (desviación tipo 2 s. 16/100). El equipo sueco es el que hace aparecer una de las mayores regularidades: realiza el mejor tiempo de los terceros y cuartos 125 m, y es el único en obtener un tiempo en los terceros 125 m que sea inferior al tiempo de los primeros 125 m.

Llegando a este nivel de competición, parece improbable que el retraso tenido sobre los demás competidores en la primera mitad de la carrera, no haya sido un retraso voluntariamente decidido por los suecos.

El equipo húngaro, por el contrario, parece que ha querido marcar su dominio en los 375 primeros metros y ha controlado la última parte dejando remontar a sus adversarios.

Los K-2 masculinos marcan una disminución de velocidad importante después de los 250 m (a excepción del equipo sueco).

#### **K-4 femenino**

Las alemanas del Este ejercen un dominio muy claro en la primera parte de la carrera (realizando los dos mejores tiempos de 125 m), después parecen controlar el retorno de sus adversarios.

El reparto del esfuerzo en esta carrera es fundamentalmente diferente al de las otras: los equipos van en aceleración progresiva hasta los 375 m (los terceros 125 m son por término medio los más rápidos).

Las suecas son las más regulares, mientras que las soviéticas y las búlgaras parecen recuperarse claramente a lo largo de los terceros 125 m para dar un nuevo impulso al final de la carrera. Las soviéticas realizan su mejor tiempo de 125 m en la última parte de la carrera.

#### **Canoa biplaza**

Parece que la jerarquía de esta carrera siempre ha sido objeto de disputa ya que ningún competidor se ha llevado dos 125 m consecutivos.

Los polacos realizan el mejor tiempo de salida y ganan la carrera. El equipo búlgaro, el más regular, termina en el cuarto puesto.

Los franceses son los más rápidos en los últimos 125 m, y pasan del séptimo al quinto puesto. En esto se diferencian del conjunto de los competidores, más rápidos que ellos en la salida. Los checoslovacos se clasifican terceros: efectúan los terceros 125 m los más rápidos, seguidos de los últimos 125 m más lentos en cuyo transcurso pasan del primer al tercer puesto.

#### **K-1 Masculino**

Esta carrera es muy interesante, en efecto es una de las pocas en cuyo curso se puede hablar realmente de una reactivación de velocidad a la llegada. Excepto los tres últimos finalistas, los últimos 125 m son aquí más rápidos que los terceros para todos los competidores. La primera mitad de la carrera es la más intensa de todas las finales observadas (46'9% del tiempo de carrera). Se observa un tiempo de reposo relativo a lo largo de los terceros 125 m,



y los mejores efectúan una reactivación real de la velocidad de su embarcación al final de la carrera. Este fenómeno se puede explicar por una inercia menor en monoplaza del sistema embarcación/palista y de que puede dejarse una parte mayor a la dimensión táctica en esta categoría.

Por lo tanto esta carrera se puede interpretar así:

- Los dos primeros 125 metros se recorren **sin levantar la cabeza**, en busca de la mejor colocación posible.

- Los terceros 125 m corresponderían a una observación de la situación con diversas alternativas para los atletas: para los mejores, aflojar la presión para **recuperarse** parcialmente, o más bien fatigarse lo menos posible, para los últimos, intentar **volver a pegarse** al pelotón de cabeza o venirse abajo (por ejemplo, los húngaros).

Los dos competidores más regulares terminaron en 5º y 6º puesto.

### **Canoa monoplaza**

Aquí una vez más se efectúa una reactivación real en la última parte de la carrera. En el plano individual, el vencedor es el más regular en el reparto de su esfuerzo y el más rápido en tres de los 125 m (los primeros, terceros y cuartos): domina ampliamente la carrera.

Observemos aquí más particularmente el recorrido de los competidores checoslovaco y húngaro, que llegan el segundo y el tercero respectivamente.

El húngaro es más regular en su esfuerzo: sale muy rápido y después de los segundos 125 m dirige la carrera. A lo largo de los terceros 125 m, aislado en la octava línea de flotación, parece mantener una presión más fuerte que el checoslovaco (línea nº 1), que recupera parcialmente. Después, durante los últimos 125 m, el húngaro **se desmorona**, dejando pasar al checoslovaco que recupera 1s. 74/100 al final de la carrera.

A partir de este ejemplo, aunque el análisis se pueda afinar, es posible suponer que al recuperar más en los terceros 125 m, el competidor húngaro podría haber preservado un segundo puesto en la llegada de no haber buscado mantenerse a toda costa delan-

te de sus adversarios. Esto tendería a demostrar que incluso durante una carrera de 500 m, pueden adoptarse tácticas en función de los objetivos de carrera (conservar a toda costa el primer puesto, obtener una medalla, el mejor lugar posible...)

### **K-1 Femenino**

La salida de las mujeres es rápida. La parte que representa los primeros 125 m en la carrera de K-1 es la más débil de todas las categorías. La alemana del este, vencedora de la carrera, se destaca claramente de las demás: realiza el mejor tiempo de salida, en los segundos 125 m la más rápida, en los terceros 125 m la más lenta y en los últimos 125 m la más rápida. Esta táctica se acerca a la ya observada en las categorías monoplazas anteriores, aunque no sea totalmente idéntica (en efecto, los últimos 125 m de recorrido son más lentos que los tres precedentes, por lo tanto no se trata de una reactivación sino de una extinción menor de la velocidad).

### **Reagrupamiento de los resultados medios (gráfico 1)**

Se presentan las categorías en orden decreciente de la velocidad media de todos los finalistas cuyos tiempos intermedios se suministran. No se trata aquí de un cuadro de cálculo, sino de un cuadro recapitulativo de los valores medios encontrados.

Hay dos categorías que están muy próximas:

La K-1 masculino y la C-2: de este modo los mejores kayakistas van más rápidos que los mejores C-2, pero el conjunto de las canoas tenía de media tiempos inferiores que los kayakistas.

Señalaremos que las carreras en monoplaza presentan una gestión del esfuerzo diferente que las carreras de equipos. La parte representada por los primeros 125 m dentro de la carrera es menos importante para las monoplazas. Esto se explica fácilmente por los problemas de coordinación y de inercia que hay que vencer en el equipo.

Sin embargo se hará notar la estrecha correlación entre la parte tomada por la fase de salida y la velocidad media de las categorías: cuanto más rápidamente se corren los 500 m, más importante

es (proporcionalmente) la fase de salida. Por consiguiente, esto se explica a la vez por la lentitud relativa de la salida y por la mayor regularidad de la carrera que se acerca en un 25% a los valores de final de carrera.

Los C-1 y K-1 masculinos son los únicos en conseguir una reactivación efectiva al final de la carrera. Esto no significa que las restantes categorías no efectúen reactivación: eventualmente podría haberse observado una reactivación gracias a las tomas mas próximas de tiempo intermedio, o emplazadas en otros momentos de la carrera. Esta hipótesis queda por demostrar.

Para todas las categorías, los segundos 125 m son los más rápidos, excepto para la K-4 femenina que es más rápida en la tercera parte de la carrera.

Cuanto más rápidas son las categorías, más débiles son las desviaciones de tiempo entre los diferentes 125 m.

#### **Búsqueda de correlaciones**

Hemos intentado poner en evidencia las correlaciones entre las diversas variables interesantes para los 500 m.

Estas variables son las siguientes:

- proporción de los primeros 125 m en relación con el tiempo total = 125
- proporción de los segundos 125 m en relación con el tiempo total = 250 m
- proporción de los terceros 125 m en relación con el tiempo total = 375 m
- proporción de los cuartos 125 m en relación con el tiempo total = 500 m
- desviación tipo de las proporciones que representan las cuatro fases de los 500 m
- puesto que ocupa el individuo en el final.



Matriz de correlaciones totales					
Tipo/ %	125 m	250 m	375 m	500 m	D-Tipo
125 m	1				
250 m	0'071	1			
375 m	-0'384	-0'358	1		
500 m	0'003	-0'171	-0'793	1	
D-tipo	-0'257	-0'549	-0'050	0.463	1
Puesto	0'071	0'173	0'036	-0'163	-0'325

Sobre la población total de los finalistas del campeonato del mundo de 1987:

- o sea 56 individuos- una sola correlación se ha podido poner en evidencia: existe una correlación negativa entre el tiempo de los terceros y el de los cuartos 125 m ( $r = -0'79$ ). Se ha observado esta correlación de forma similar en el estudio de los tiempos intermedios de la regata de Choisy de 1988.

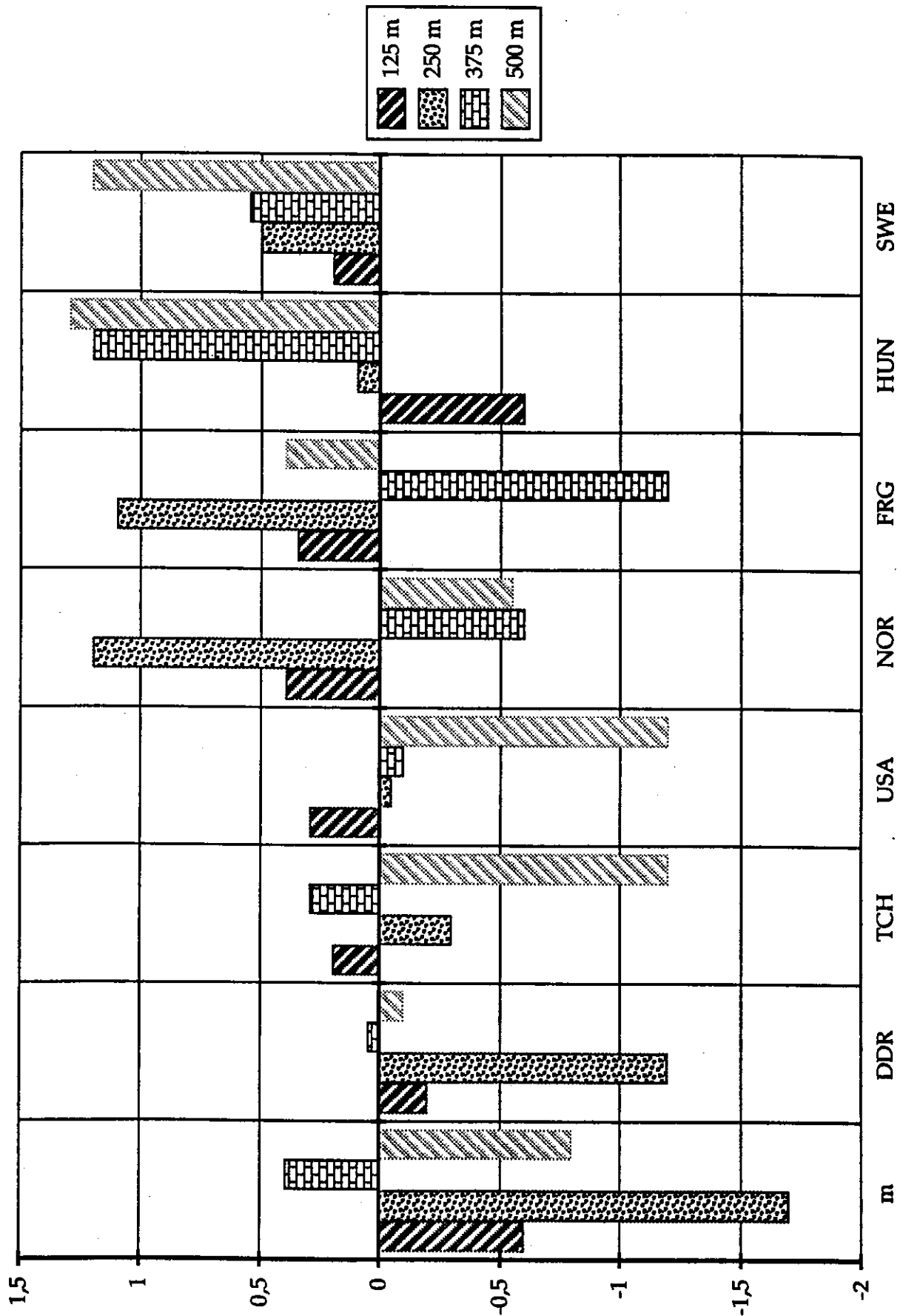
Podrían haberse puesto en evidencia otras correlaciones no utilizando toda la población de finalistas sino tan solo una parte, (los que consiguieron medallas) para los que los 125 m se correlacionan positivamente con los 250 m.

No existe ninguna correlación entre el puesto y una de las variables estudiadas, lo que tendería a probar que no existe ninguna **fórmula milagrosa** para ganar. No obstante, el atleta puede tener en cuenta el hecho de que es casi imposible esperar realizar una reactivación correcta si se han efectuado esfuerzos importantes durante los terceros 125 m.

## CLASIFICACION AUTOMATICA

En todos los programas informáticos utilizados, las embarcaciones se han representado por un código, un identificador más **hablante** que un simple número de orden. Los identificadores son de dos tipos: bien la nacionalidad o bien el tipo de embarcación y el puesto final. El K-2 masculino que ha llegado segundo al final se convierte en K22: las mujeres se identifican por la letra D y el 8' K-4 pasa a ser el D48.

Gráfico 2: K-1 M 500 m: desviación con la media general de los tiempos de cada 125 m (en segundos)



### **Observación de la gestión individual del esfuerzo**

- Clase 1: *K41, K42, K43, K46, K21, D13, D15, D16*

Esta clase se caracteriza por una salida bastante lenta y un descenso de velocidad pronunciado en el final de la carrera: efectivo de 8, entre ellos los mejores K-4 masculino y el vencedor de K-2 masculino. Esta aproximación nos recuerda que las embarcaciones largas efectúan una salida relativamente lenta y una carrera regular durante los tres primeros 125 m.

- Clase 2: *K44, K45, D47, D12, D14*

La carrera es regular hasta los 375 m, después derrumbamiento.

- Clase 3: *K47, K29*

Carrera de reactivación después de una salida lenta.

- Clase 4: *K48, K23, K26, K27, K28, D46, C21, C23, C24, C26, C28, K15, K16*

Esta clase es la más regular con un descenso en velocidad dentro de los últimos 125 m, reagrupa 13 individuos entre ellos varios kayaks de resultados medios. Señalemos la presencia del tercer K-2 masculino y de cinco C-2, entre ellos el vencedor.

- Clase 5: *K49, D43, D45, C11, C12, C14*

La salida es mediana, seguida de una pausa a los 375 m, y de una reactivación efectiva a la llegada. Señalemos, sobre seis individuos, la presencia de tres C-1 bien clasificados (1, 2, 4).

- Clase 6: *K22, K24, K25, C22, C25, C27, C29, K11, K12, K13, K14, K17, K18, C13, C15, C16, D11*

Numéricamente es la clase más importante. La salida es muy rápida y sostenida hasta los 250 m. Los 375 m marcan una pausa relativa, seguida de una reactivación efectiva pero débil a la llegada. Este perfil de carrera parece corresponder a las embarcaciones monoplaza (10 sobre 17), o a equipos cortos (C-2 y K-2).

- Clase 7: D41, D42, D44, D48, D49

Esta clase está compuesta sólo de K-4 femenino. Los 375 m corresponden al momento más rápido de la carrera.

## DEBATE

La observación de los tiempos intermedios de los campeonatos del mundo muestra que un 500 metros no se desarrolla de forma idéntica para todos los atletas. Según las categorías, aparecen diferentes distribuciones del esfuerzo de carrera: las embarcaciones largas son las más regulares y presentan una curva de velocidad en extinción progresiva; los monoplazas (masculinos) efectúan una salida muy rápida y una reactivación real durante los últimos 125 metros. Las variaciones en la conducta de carrera se señalan en función de la nacionalidad. No se ha podido construir ninguna clase que reúna a todos los vencedores. Recordemos que si bien todos salen muy rápidamente, ninguno es capaz de realizar el mejor tiempo de cada 125 m, inferior al de sus adversarios directos, incluso en el conjunto de los competidores. Dos medallas realizan a la vez el mejor y el peor tiempo de los 125 m de su final (K-4 femenino húngara y K-4 masculino alemán).

Llevaremos estos elementos a un estudio realizado sobre los tiempos intermedios de los Juegos Olímpicos de Munich y de Montreal en natación. Los autores señalan que, si para las grandes distancias los mejores atletas son los más regulares, para los 200 m de natación libre (recorrido en 1'50" por los hombres, sean tiempos comparables a los 500 m en canoa) ó los primeros 50 m son siempre los más rápidos (en razón de la zambullida de salida), luego los cuartos: entre los mejores nadadores los terceros 50 m son los más lentos".

Sin embargo está demostrado que la elección de la regularidad es la más rentable mecánica y energéticamente, ya que ésta permite la mejor actuación absoluta posible. Esto no es retenido prioritariamente para los atletas de alto nivel en natación y en piragüismo monoplaza para los tiempos de carrera cercanos a 1'50".

Los estudios de Karlsson y colab., en 1967 y de Adams (1966) (citados en "La carrera de resistencia") demuestran que un 400 m (atletismo) corrido en 57 segundos a una velocidad de 7 metros por segundo (m/s) lleva consigo un gasto energético equivalente a 17 litros de oxígeno por minuto (l de O<sub>2</sub>/min.). mientras que la



misma distancia corrida en un primer tiempo a 5 m/s, luego a 9 m/s supone un gasto energético equivalente a 20 l de  $O_2$ /min. Pues bien, para una carrera regular equivalente a 20 l de  $O_2$ /min., los 400 m se habrían recorrido en 54", o sea con una ganancia potencial evaluada en 3 segundos.

¿Por qué observamos tal distorsión entre esta teoría atlética y la práctica de carrera en línea en piragüismo?

Pueden abordarse diferentes niveles de explicación:

- no existe una carrera en tiempo record en piragüismo, por ello la gestión del esfuerzo por el atleta más bien está regulada por el puesto a alcanzar que por el deseo de realizar una actuación en tiempo absoluto,

- la teoría de la regularidad no tiene en cuenta los fenómenos de olas sobre las aguas que estorben considerablemente a un adversario distanciado, impidiéndole prácticamente cualquier ascenso ulterior,

- psicológicamente, es difícil el dejar partir a un adversario contando con su futuro "derrumbamiento" para volverle a alcanzar,

- a elevada potencia, parecería que no se podría hablar de continuo energético. A lo largo de una carrera de 500 m, los atletas experimentan periodos de relativa soltura y periodos de dificultad durante los cuales cae la velocidad, se pierde el ritmo y el equilibrio general embarcación/palista es más frágil. Se plantean varias preguntas: ¿es verdaderamente acertado mantener la velocidad en los tiempos difíciles? ¿cómo debe reaccionar el atleta? ¿Debe frenarse en la primera mitad de la carrera para preservar su regularidad? Durante el periodo de concentración que precede a la carrera, todos los atletas preparan y repasan mentalmente su salida pero raramente van más allá de esto. Algunos imaginan su fase de marcha, luego su reactivación, pero afirman que muy raramente respetan este repaso mental previo.

Una vez pasada la fase propiamente dicha de salida, parecería que el atleta reacciona en vez de actuar. Responde a estímulos internos (sentimiento de facilidad de movimiento, ligereza, rigidez, fatiga, pérdida de rendimiento) o a los externos (posición con respecto a los adversarios, ruido de la pala en el agua, olas) según los automatismos que se le han fijado en el entrenamiento.

## CONCLUSION

Si bien no existe una conducta de carrera de los vencedores, no obstante hemos podido poner al día algunas tendencias interesantes. Los que consiguen medallas son aquellos que parten más rápido y se pueden proporcionar un relativo tiempo de descanso a lo largo de los terceros 125 m. Estos 125 m aparecen como un momento decisivo de la carrera. Efectivamente, cualquiera que sea el puesto alcanzado, existe una estrecha correlación negativa entre los tiempos de los terceros y de los cuartos 125 m. Los atletas que no encajan en esta correlación son los que realizan una primera mitad de carrera de forma lenta seguida por una segunda durante la cual alcanzan a sus adversarios. Estadísticamente, esta clase comprende a muy pocos de los que han conseguido medallas y a ningún vencedor. Se ha observado cierta regularidad en los tiempos de paso en algunos atletas (en particular entre los suecos y los competidores a mitad de clasificación). Esto se puede explicar por el hecho de que, en el momento de los campeonatos del mundo, los competidores se conocen: algunos, sabiendo que no pueden esperar ni victoria ni medallas, se fijan objetivos de regularidad con el fin de conseguir la mejor actuación personal posible.

Habida cuenta de las informaciones que hemos reunido, relativas a los 500 m, emitimos la hipótesis de que a lo largo de los terceros 125 m, la glucólisis anaeróbica llega a su apogeo y que el organismo vive un periodo difícil en espera de que el sistema aeróbico (sistema de inercia más fuerte) tome un relevo más eficaz para el suministro de energía. Por lo tanto se presentan dos perfiles de carrera para conseguir ganar:

- después de una salida rápida, prolongada hasta los 250 m (1 min), el atleta entra en una fase de preparación fisiológica y psicológica durante la cual su nivel de lactato aumenta menos, esperando a que la glucólisis aeróbica suministre una parte más importante de la energía para reactivar su embarcación,

- la salida es rápida y prolongada de forma lineal hasta los 375m: el atleta parece utilizar la glicólisis anaeróbica hasta el máximo (limitando la hiperacidosis por un sistema de amortiguadores eficaces) después pasa unos últimos 125 m muy difíciles, cerca del derrumbamiento; esta clase produce igualmente vencedores particularmente por equipos.

En conclusión parcial, relativizaremos el valor de este estudio en

la medida en que no da cuenta más que de una visión deformada de la realidad. El recorte de los tiempos intermedios en tramos de 125m parece insuficiente, sobre todo en la segunda mitad de la carrera, para evaluar correctamente las modificaciones de la velocidad de las embarcaciones. Fácilmente comprendemos que un cambio de velocidad sobrevenido entre los 350 y los 400 m no ser siempre detectable por observación de los tiempos intermedios propuestos.

Por fin, apuntaremos que, estableciendo una unión entre la observación de los tiempos intermedios en los 500 m y las impresiones recogidas de los atletas, la importancia que puede tener una determinación precisa de la orientación del entrenamiento y de las especificidades del material de navegación utilizado (calidad de deslizamiento o de reactivación de una embarcación, más fácil regularidad con una pala Wing, un mango largo o corto...).

Así pues se le presentan al atleta numerosas elecciones, sabiendo que una carrera de regularidad, una carrera en extinción progresiva, o una carrera de reactivación necesitarán un material diferente, una técnica de movimiento adaptada, un entrenamiento orientado con un control cronométrico riguroso de los tiempos de paso, así como de las cualidades psicológicas correspondientes a la carga en duración.

El entrenador y el atleta deben tener consciencia de las interacciones de todos estos datos, unos en relación con los otros, con el fin de evitar trabajar de forma contradictoria, lo cual sólo podría perjudicar la realización de la actuación final

Reagrupamiento de resultados de todas las categorías (ver cuadros 2, 3 y 4).

Tiempos por 125 m				
Tipo / %	125 m	250 m	375 m	500 m
K-4 masculino	21'20	19'89	21'20	22'59
K-2 masculino	3'09	21'62	24'21	25'26
K-4 femenino	24'60	24'51	24'27	27'04
C-2 masculino	25'16	24'09	27'30	27'41
K-1 masculino	24'84	24'24	27'88	27'50
C-1 masculino	27'56	27'22	32'21	29'23
K-1 femenino	28'47	28'02	30'00	33'29

Porcentaje de cada 125 m con respecto al tiempo total					
Tipo / %	125 m	250 m	375 m	500 m	D- Tipo
K-4 masculino	24'97	23'44	24'96	26'63	
K-2 masculino	24'52	22'95	25'70	26'83	1'53
K-4 femenino	24'49	24'40	24'17	26'93	1'70
C-2 masculino	24'20	23'18	26'26	26'36	1'42
K-1 masculino	23'78	23'20	26'70	26'32	1'53
C-1 masculino	23'68	23'46	27'75	25'05	1'75
K-1 femenino	23'74	23'42	25'08	27'82	1'83
Media	24'20	23'44	25'80	26'56	1'60

Porcentaje de la velocidad media por 125 m				
Tipo / %	125 m	250 m	375 m	500 m
K-4 masculino	99'76	106'37	100'05	93'81
K-2 masculino	101'62	108'54	96'93	92'92
K-4 femenino	101'57	102'02	103'58	92'83
C-2 masculino	102'98	107'57	94'91	94'54
K-1 masculino	104'69	107'36	93'31	94'63
C-1 masculino	104'79	106'11	89'69	99'41
K-1 femenino	105'02	106'29	99'26	89'43
Media	102'92	106'32	96'82	93'94



**VARIABLES BIOQUIMICAS DEL  
PLASMA EN RESPUESTA A  
REGATAS DE CANOA Y DE KAYAK  
DE 42 km**

*Autores: Grazyna Lutoslawska, Ph.D., Witold Sendeki, M.D. Del  
Departamento de Bioquímica, Instituto de Deportes, Varsovia, Polonia*



## VARIABLES BIOQUÍMICAS DEL PLASMA EN RESPUESTA A REGATAS DE CANOA Y DE KAYAK DE 42 km

*Autor: Grazyna Lutoslawska, Ph.D., Witold Sendeki, M.D. Del Departamento de Bioquímica, Instituto de Deportes, Varsovia, Polonia*

*Se examinan algunos parámetros bioquímicos del plasma un día antes, inmediatamente después y 18 horas después de unas regatas de canoa y de kayak de 42 km. El incremento en el plasma de glicerol, lactato, amoníaco y ácido úrico así como la elevación en el plasma de las actividades de CK, LDH y transaminasas confirman los cambios provocados por los diferentes esfuerzos prolongados. No obstante, se indicaron algunas diferencias entre los canoistas y los kayakistas en su concentración de amoníaco y de urea en el plasma después de la carrera, en la eliminación de lactato y en el aumento de actividades de transaminasa y CK. La influencia de la postura del cuerpo y el impacto de la componente estática durante el esfuerzo se consideraran la causa de la disparidad observada en respuesta a carreras prolongadas.*

*J.Sports Med Phys Fitness 1990; 30:406-11*

**Palabras clave: Plasma - Parámetros bioquímicos.**

Los cambios en concentraciones de sustrato y metabolito así como el incremento de actividades de enzima marcadora en el plasma acompañan al esfuerzo físico prolongado. La influencia de la actividad de resistencia sobre los parámetros bioquímicos del plasma es interesante y se ha examinado ampliamente en especial siguiendo carreras de maratón, esquíadores de larga distancia, nadadores, marcha o ciclismo. Se ha prestado mucha menos atención a las respuestas bioquímicas en ejercicios prolongados de brazo en regatas de canoa o kayak en aguas tranquilas.



La finalidad del presente estudio ha sido examinar la influencia de regatas prolongadas de canoa y kayak en 45 km sobre variables



bioquímicas seleccionadas en el plasma.

La investigación tuvo el apoyo del Ministerio de Educación Nacional mediante la subvención RP III 52.

## METODOS

Se ofrecieron voluntarios para el estudio cuatro canoístas masculinos de alto nivel y ocho kayakistas masculinos de élite. En el cuadro I se dan los datos descriptivos de estos sujetos. Las regatas en 42 km con salidas individuales se efectuaron en marzo. La temperatura ambiente estaba alrededor de 0°C. Durante la regata, todos los sujetos tomaron bebidas energéticas conteniendo glucosa.

El tiempo que necesitaron ambos grupos para completar la distancia se da en el cuadro II. En tubos heparinizados se les extrajo sangre de la vena antecubital un día antes de la carrera, a los 5-7 minutos de acabada y 18 horas después.

El plasma obtenido de las muestras se almacenó a -20°C hasta ser analizado, excepto para la determinación de amoniaco que se hizo 5 horas después de la extracción de la sangre. El hematocrito (Hct) se determinó por la técnica de la centrifugadora, la hemoglobina (Hb) por la de la cianomethemoglobina y la proteína total por el método del biuret.

	Edad (años)	Altura (cm)	Peso (kg)	Experiencia en entrenamiento (años)
Canoístas	24'8 + -4'6	176'0 + -2'7	75'3 + -4'9	10'3 + -3'7
Kayakistas	24'8 + -2'3	181'3 + -4'0	78'6 + -6'7	11'3 + -3'3

Cuadro I.- Características físicas de los sujetos.

El cambio en tantos por ciento en el volumen del plasma (-% PV) después del ejercicio se calculó de las concentraciones de hemoglobina y de hematocrito en reposo y después del ejercicio. La glucosa y el ácido láctico se determinaron por extracción perclórica usando el equipo Boehringer-Mannheim. El glicerol y los triglicéridos se midieron enzimáticamente con equipo Boehringer-Mannheim. La concentración de urea en el plasma se midió con antipirina diacetilmonooxima, la creatinina con el reactivo de Jaffe, el ácido úrico con fosfotungstato alcalino. La creatinasa (EC

2.7.3.2.-CK-Nac activada) se midió a 37°C usando el equipo Dri-Stat Beckmann. La lactato dehidrogenasa (Ec 1.1.1.27-LDH) y las transaminasas (AST, ALT/EC 2.6.1.1, EC 2.6.1.2) se determinaron a 30°C usando equipo Pluschem.

Todos los valores se han expresado por  $\pm$  su densidad específica media (SD). El análisis estadístico se realizó con el test Student-t para datos emparejados y sueltos. Las diferencias con  $P \leq 0.05$  se consideraron estadísticamente significativas.

Los canoístas y kayakistas que participaron en el estudio no difieren de forma importante en edad, peso, altura y experiencia de entrenamiento (Cuadro I). La velocidad en canoa es menor que en kayak y como consecuencia el tiempo de realización de la distancia es mayor en los canoístas que en los kayakistas.

	Media (min)	Escala (min)
Canoístas	231*	224-244
Kayakistas	214	186-223

Cuadro II.- Duración de la carrera  
\*Estadísticamente significativa en comparación con los kayakistas ( $p = 0.05$ )

Se observó en los canoístas un importante aumento en las concentraciones de hemoglobina y en proteína total después de la regata en comparación con los valores de reposo (Cuadro III). La disminución del porcentaje de volumen de plasma inmediatamente después de la regata fue de -13.6% y -10.9% en canoístas y kayakistas respectivamente. La diferencia entre los grupos no es importante. En reposo, las concentraciones de amoniaco en el plasma estaban por encima del límite superior del valor fisiológico (46 mMol/litro) un 55% en los canoístas y un 14% en los kayakistas. El alcanzar la distancia de 42 km motivó una elevación de las concentraciones de amoniaco en el plasma de un 53% en los canoístas y de un 126% en los kayakistas. Después de 18 horas de terminarse la regata el amoniaco en el plasma bajó en los dos grupos a los valores de antes de la carrera.

Las concentraciones de lactato en el plasma basal están dentro de lo normal en ambos grupos. La carrera de 42 km causó un aumento de la concentración de lactato de un 211% en los canoístas y de un 43% en los kayakistas. Al día siguiente, en los canoístas descendió el nivel de lactato en el plasma pero se observó que había aumentado en comparación con los valores basales.

En los kayakistas, la concentración de lactato en el plasma 18 horas después de la regata difiere del valor determinado inmediatamente después de la carrera (un 44%).

En los dos grupos experimentales la concentración de glucosa en el plasma no difirió de los valores basales ni nada más acabada la regata ni 18 horas después.

Inmediatamente después de la regata se encontró un aumento pronunciado en la concentración de glicéridos en el plasma (164% en los canoístas y 138% en los kayakistas).

La concentración de triglicéridos en el plasma basal en los kayakistas es un 69% más baja que en los canoístas. Inmediatamente después de la regata, la concentración de triglicéridos en el plasma de los canoístas descendió un 37%. Por el contrario, en los kayakistas el aumento observado no es significativo a pesar de variaciones interindividuales en respuesta al ejercicio.

Cuadro III.- Valores medios - DS de los parámetros determinados antes y después de la regata en canoa y en kayak										
	Canoístas					Kayakistas				
	A	B	%A	C	%C	A	B	%B	C	%C
Hct = hematocrito %	51.5 ± 3.8	47.3 ± 3.3	-	49.0 ± 2.9	-	48.4 ± 2.1	46.6 ± 2.5	-	50.3 ± 1.7	-
Hb = hemoglobina (g/l)	161.0 ± 10.4	203.3 ± 13.4*	26	150.0 ± 14.5	-	160.9 ± 9.0	184.8 ± 23.7	-	151.6 ± 22.3	-
Proteína total (g/l)	94.4 ± 6.8	110.6 <sup>ae</sup> 9.3	20	89.4 <sup>ae</sup> 10.3	-	85.3 <sup>ae</sup> 9.7	99.1 <sup>ae</sup> 13.5	-	91.4 <sup>ae</sup> 16.9	-
-%diferencia	-	13.6	-	-	-	-	10.9	-	-	-
Amoníaco μmol/l	83.4 ± 11.9	127.3 <sup>ae</sup> 24.3*	53	88.2 <sup>ae</sup> 19.1	-	62.9 <sup>ae</sup> 15.9	142.6 <sup>ae</sup> 49.4*	126	80.8 <sup>ae</sup> 18.6	-
Lactato μmol/l	126 ± 0.15	3.92 <sup>ae</sup> 2.21*	211	2.10 ± 0.70*	67	1.75 ± 0.51	2.50 ± 0.35	43	2.53 ± 0.51*	44
Glucosa μmol/l	4.0 ± 0.5	4.9 ± 1.5	-	3.7 ± 0.9	-	4.9 ± 0.6	4.9 ± 1.3	-	3.6 ± 0.6	-
Glicerol μmol/l	0.14 ± 0.03	0.37 ± 0.17*	164	0.14 ± 0.07	-	0.13 ± 0.06	0.31 ± 0.06*	138	0.10 ± 0.07	-
Triglicéridos μmol/l	1.22 ± 0.23**	0.88 ± 0.19*	37	1.09 ± 0.09	-	0.70 ± 0.36	1.04 ± 0.78	-	0.61 ± 0.21	-
Creatinina μmol/l	0.111 ± 0.005	0.136 ± 0.011*	28	0.095 ± 0.004	-	0.099 ± 0.012	0.106 ± 0.019	-	0.091 ± 0.010	-
Urea μmol/l	6.4 ± 1.9	7.5 ± 1.5*	15	6.5 ± 1.2	-	6.3 ± 1.9	8.1 ± 1.4*	29	6.7 ± 1.6	-
Acido Úrico μmol/l	0.34 ± 0.03	0.49 ± 0.003*	44	0.36 ± 0.03	-	0.34 ± 0.04	0.50 ± 0.04*	47	0.36 ± 0.04	-
AST transaminasa U/l	26.3 ± 13.7	31.6 ± 13.8	-	29.1 ± 20.7	-	25.0 ± 9.6	38.2 ± 10.8*	53	36.1 ± 16.8*	44
ALT U/l	22.6 ± 8.2	22.1 ± 9.7	-	21.9 ± 16.0	-	13.5 ± 4.7	17.8 ± 8.5*	32	14.2 ± 7.8	-
CK creatincinasa U/l	197.2 ± 90.0	418.9 ± 204.1*	138	739.3 ± 403.9	182	169.5 ± 82.5	340.7 ± 233.1*	101	477.3 ± 205.4*	283
LDH lactato dehidrogenasa	149.9 ± 85.7	212.8 ± 77.5	42	131.4 ± 21.7	-	123.5 ± 48.3	189.9 ± 70.0*	54	152.4 ± 44.3	-

DS = densidad específica  
 \*) Estadísticamente significativo comparado con los valores basales; \*\*) Estadísticamente significativo comparado con los kayakistas (p'05) A = valores basales; B = valores determinados inmediatamente después de la regata; C = valores determinados 18 horas después de la regata.

La concentración de creatinina en el plasma aumentó un 28% en los canoístas inmediatamente después de completar la distancia y volvió a su valor basal 18 horas después de la regata.

La concentración de urea en el plasma aumentó un 15% y un 29% en los canoístas y un 47% en los kayakistas inmediatamente después de completada la distancia. El retorno a los valores basales se observó 18 horas después de la regata.

La actividad en el plasma de los canoístas de la creatin- cinasa CK antes de la regata está cerca de los límites fisiológicos superiores. En reposo, la actividad en el plasma de la lactato dehidrogenasa LHD en ambos grupos está dentro de lo normal. Inmediatamente después de la regata, la actividad de la CK aumenta en un 138% en los canoístas y un 101% en los kayakistas. Otro incremento posterior se observó 18 horas después de la regata (un 182 en los kayakistas y un 283% en los canoístas). Inmediatamente después de la regata, la actividad de la LDH en el plasma aumentó un 42% en los canoístas y un 54% en los kayakistas. Después de 18 horas, la actividad de la LDH en el plasma volvió a los valores basales en ambos grupos.

Después del ejercicio se observó en los kayakistas una elevación de la actividad de la transaminasa AST (de un 53%) y esta elevación se mantenía 18 horas después del ejercicio.

La actividad de la transaminasa ALT en el plasma, aumentó un 32% en los kayakistas inmediatamente después de la regata, volviendo a los valores basales 18 horas después del ejercicio. Antes de la regata, la actividad de estas transaminasas estaba dentro de lo normal en los dos grupos.

## **ANALISIS**

Basándose en los resultados presentes se puede postular que las regatas de canoa o de kayak de 42 km causan una respuesta muy similar en muchas de las variables bioquímicas ensayadas. El aumento en las concentraciones de hemoglobina y de proteína es más predominante en los canoístas en comparación con los kayakistas. Es tentador especular con que la postura del cuerpo durante el esfuerzo parece garantizar cambios más pronunciados en

Las disminuciones de volumen de plasma que hemos observado en el presente estudio son mayores que las presentadas por Kanter después de una carrera a pie durante 80 km. Sin embargo, debería tenerse en cuenta que el ejercicio de la parte superior del cuerpo produce unos cambios más pronunciados en el volumen de plasma en comparación con el ejercicio de la parte inferior.

La concentración relativamente alta de amoniaco basal tanto en kayakistas como en canoístas puede deberse a la mayor masa de músculos estriados y además a la actividad física constante de los sujetos. El aumento de concentración de amoniaco en el plasma como resultado de un esfuerzo físico intensivo ya ha sido observado por muchos autores.

Por ahora no existen datos con respecto al ejercicio prolongado.

En los dos grupos experimentales fue notable el aumento en concentración de amoniaco, aunque fue mucho más pronunciado en los kayakistas (80 mM) que en los canoístas (43'9 mM). Hay que sugerir que la forma de trabajo durante la boga en kayak y en canoa es un factor importante en la respuesta del amoniaco al ejercicio prolongado. No hay duda que palear en kayak es un ejercicio más dinámico con una aceleración final significativa que produce un aumento mayor de la concentración de amoniaco en el plasma.

Un ligero aumento en la concentración de lactato en el plasma es característica de un ejercicio prolongado de intensidad moderada y se ha informado de un aumento similar en la concentración de lactato en carreras de maratón. No obstante, hay que considerar que la baja temperatura es un modulador potente de la acumulación de lactato después de un ejercicio. En ambos grupos experimentales se halló una pobre eliminación de lactato. La evidencia de Rowell y colaboradores revela que la eliminación de lactato esplácnico disminuye durante un ejercicio prolongado y esta puede ser una razón de la elevación que se observa en la concentración de lactato 18 horas después de la regata. Además, en los kayakistas la eliminación de lactato fue mucho más lenta que en los canoístas.

Aparentemente, el estar sentado por un tiempo prolongado durante la boga en kayak podría ser un factor con fuerte influencia en el flujo sanguíneo esplácnico y la eliminación de lactato subsiguiente.

Aparentemente, el estar sentado por un tiempo prolongado durante la boga en kayak podría ser un factor con fuerte influencia en el flujo sanguíneo esplénico y la eliminación de lactato subsiguiente.

La concentración de glucosa en plasma no cambió inmediatamente después de la regata como resultado de un almacenamiento de glucógeno adecuado y de ingestión de bebida energética.

El aumento de glicerol en el plasma de ambos grupos inmediatamente después de la regata, proporciona la evidencia de una lipólisis intensiva durante la distancia de 42 km. Sin embargo, el aumento observado (el triple) no es tan pronunciado como el reportado previamente en carreras de maratón. No obstante, la larga experiencia de entrenamiento de los sujetos del estudio presente y el alto nivel de su capacidad física puede influir en la intensidad de la lipólisis, resultando menores cambios en la concentración de glicerol plasmático.

El nivel de triglicéridos (TG) refleja velocidades relativas de su síntesis en el hígado y de su eliminación del plasma. Los datos referidos al efecto de un ejercicio extenuante sobre la concentración de TG en el plasma son contradictorios, indicando disminución o aumento como resultado de trabajo físico.

Inmediatamente después de la regata, se observó una disminución significativa del nivel de TG en el plasma de los canoístas como resultado de una elevada eliminación y probablemente de su utilización como fuente de energía durante el ejercicio.

Sin embargo, los resultados en los kayakistas revelan variaciones individuales sorprendentes. Por consiguiente, el aumento observado después del ejercicio no fue significativo, pero el valor medio fue marcadamente más alto en comparación con el nivel básico. Puede afirmarse que en los kayakistas, la síntesis de TG en el hígado sobrepasó a su eliminación del plasma y la consecuencia fue un aumento en su nivel plasmático. Los participantes en el estudio ingirieron bebidas energéticas conteniendo glucosa durante la regata para prevenir deficiencias en hidratos de carbono (ver METODOS). Se puede sugerir que en los kayakistas la suplementación de carbohidratos fue suficiente para equilibrar su utilización. En esta situación, los TG del plasma juegan un papel menor para cubrir las demandas energéticas de la regata y su eliminación del plasma fue menor que su síntesis en el hígado. Los presentes re-

La concentración de ácido úrico aumenta en los dos grupos como resultado de una degradación elevada del nucleótido purina o de una velocidad de filtración glomerular reducida. La magnitud del aumento que se halló es más pronunciada que la referida para la carrera de maratón (44% en canoístas y 47% en kayakistas contra 27% en los corredores de maratón).

En los esquiadores y corredores de larga distancia se ha observado una actividad proteolítica elevada, que produce un aumento de la concentración de urea en el plasma. En los kayakistas también se observó un aumento significativo de la concentración de urea. Por el contrario, en los canoístas un aumento del 15% en concentración de urea justifica la disminución del volumen de plasma después de la regata (-13'6%).

La concentración de creatinina en el plasma se elevó en los canoístas inmediatamente después de la regata. Sin embargo, a la luz del descenso del volumen de plasma observado en este grupo el aumento hallado es menor y sin importancia. Inmediatamente después de la regata, se observó un aumento similar de la actividad de la CK en el plasma tanto en los kayakistas como en los canoístas. Sin embargo, 18 horas después de la regata, el aumento posterior en los canoístas fue mucho más pronunciado en comparación con el de los kayakistas. El impacto del componente isométrico durante el esfuerzo puede ser el responsable de las diferencias observadas en la actividad de la CK en el plasma.

La actividad en el plasma de la LDH aumenta en los dos grupos inmediatamente después de la regata y vuelve a los valores de antes de la competición 18 horas después de la regata.

La prueba de Tesch ha demostrado que el músculo deltoides de los canoístas de alto nivel se caracteriza por una actividad de LDH baja y es una fuente pobre de liberación de enzimas en la circulación durante el ejercicio prolongado.

El deterioro de la función del hígado en el ejercicio prolongado es menor por el aumento de actividades en el plasma de las transaminasas (AST, ALT). En la investigación reciente, se ha demostrado un aumento significativo en las actividades de AST y de ALT en el grupo de kayakistas. Aparentemente la postura del cuerpo durante la regata puede ser una razón para la diferencia observada entre kayakistas y canoístas. Estar sentado por un tiempo prolon-

gado durante el paleo en kayak se puede reconocer como un factor limitante del flujo sanguíneo esplácnico y puede tener como consecuencia el provocar una liberación de enzimas en la circulación, procedentes del hígado.

En suma, nuestros resultados indican que las regatas de kayak o de canoa en los 42 km causan cambios en muchas de las variables bioquímicas del plasma.

Sin embargo, las diferentes posturas del cuerpo durante el esfuerzo (estar sentado contra estar de pie) así como el papel de la componente estática durante el movimiento se han de mencionar con respecto a las diferencias observadas en las respuestas de la CK y de las transaminasas a la regata.





# **ENTRENAMIENTO PSICOLOGICO EN PIRAGÜISMO**

*Autores: Frank Schubert, Leipzig (traducido por Jürgtz)*



# ENTRENAMIENTO PSICOLOGICO EN PIRAGÜISMO

*Autores: Frank Schubert, Leipzig (traducido por Jürgtz)*

*Hay muchos ejemplos del bajo efecto y aún de la inutilidad del entrenamiento duro cuando éste se lleva a cabo mecánicamente y sin conocer los métodos y características de su ejecución.*

*(Babella, Kemecey)*

Nuestra labor psicológica en el campo de los juniors y en el deporte de alto nivel tiende a proporcionar a los entrenadores un soporte inmediato para un entrenamiento mas efectivo.

## **1.- Dar orientación para superar las exigencias del entrenamiento**

Los ejercicios (en todas las partes del proceso de entrenamiento) a menudo no se realizan por el atleta en la forma que desea el entrenador que se hagan para obtener un efecto específico del entrenamiento.

Los programas de comportamiento para una solución útil de las exigencias del entrenamiento aumentan la calidad de éste cuando:

- actualizan el conocimiento que el atleta ya tiene
- tienen requisitos de conducta con los correspondientes pasos para su realización
- consisten en información que permita controlar el propio comportamiento
- activan la meta independiente que se ha fijado



## **2.- Para reconocer e influir en la capacidad para decidir por sí mismo.**

La capacidad para decidir por sí mismo del atleta frecuentemente no se corresponde con la que el entrenador tiene o con los resul-

tados objetivos de una prueba.

El atleta juzga su propia actuación tanto en competición como en el entrenamiento, basándose principalmente en la experiencia subjetiva que ha tenido durante el proceso de entrenamiento o de competición.

- aumenta las exigencias de juzgarse a sí mismo en el entrenamiento
- aumenta los aspectos objetivos de la capacidad de decidir por sí mismo.
- ensancha los criterios para decidir por sí mismo.
- realiza por sí mismo los cambios de decisión que dependen de los métodos de entrenamiento.

### **3.- Para analizar y ejercitar la capacidad de tomar decisiones**

La percepción rápida y justa, el pensamiento y la toma de decisiones por parte del atleta no se desarrollan por sí solas sino a través del entrenamiento frecuente.

El entrenamiento con vídeo y el poder con este medio confrontarse uno a sí mismo, es una forma de complemento del entrenamiento, que posibilita el tener una mejor educación técnica y táctica para conseguir una buena preparación de la competición en el slalom de piragüismo.

### **4.- Una alta calidad en el aprendizaje de movimientos requiere instrucción interna y externa**

Los puntos principales son:

- mejorar la idea de un movimiento, de su programación y de su percepción
- autocontrol durante el entrenamiento
- control de la situación psico-física
- combinación apropiada entre educación técnica y táctica

## **5. La capacidad física para la competición es programable**

Siendo importante:

- las cargas individuales previas a la competición
- comprobar cuidadosamente el programa de calentamiento antes de la competición
- la preparación mental es un “deber”
- poner en el centro, la propia estrategia de competición
- un repaso mental después de la competición.



# **GANAR CON WINGS**

*Autor: Andy Halliday*





# GANAR CON WINGS

*Autor: Andy Halliday*

*Revista Canoeing Mayo - 1991, pag. 15-16, Junio 1991, pag. 15-16*

Las extrañas palas Wing de forma de cuchara han sido empleadas con éxito en regatas de kayak de alto nivel desde hace unos cinco años y su influencia se extiende en otras áreas del deporte tal como regatas en aguas bravas y turismo marítimo. Sin embargo, poco se ha escrito para explicarlas.

¿Por qué éstas trabajan mejor?

¿Cómo deben usarse?

¿Quién podría utilizarlas?

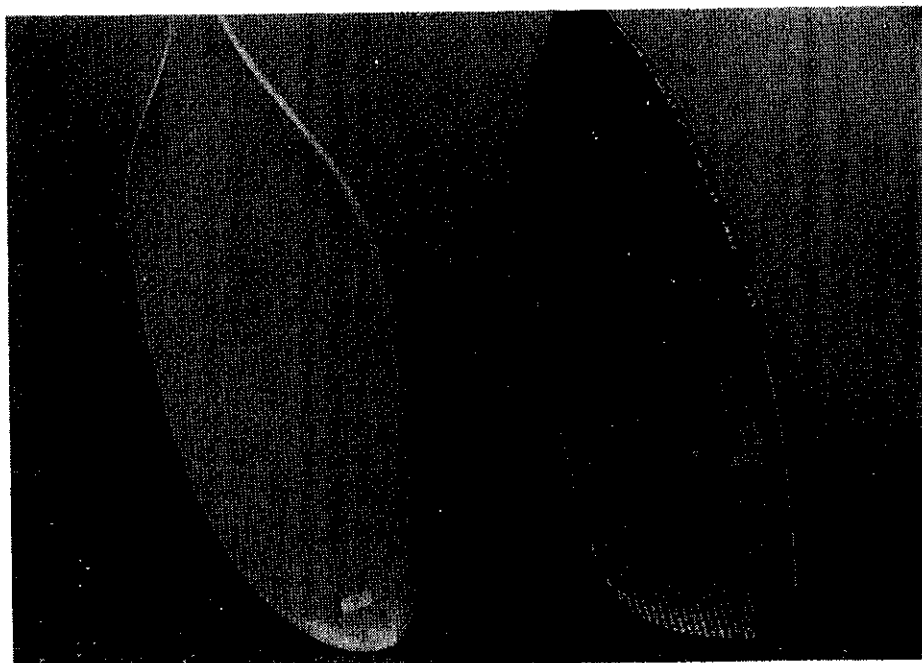


Foto 1.- Forma de las hojas de la Wing sueca y de la Wing Rasmussen.

● Para intentar contestar a estas preguntas y ofrecer alguna guía para los entusiastas, hablé con una selección de los principales palistas y entrenadores de este país. A lo largo de este artículo he empleado el término genérico Wings para describir todas las palas que utilizan el efecto del plano aerodinámico. El nombre Wing se aplica realmente al modelo original diseñado por los suecos y manufacturado ahora por Lendal.

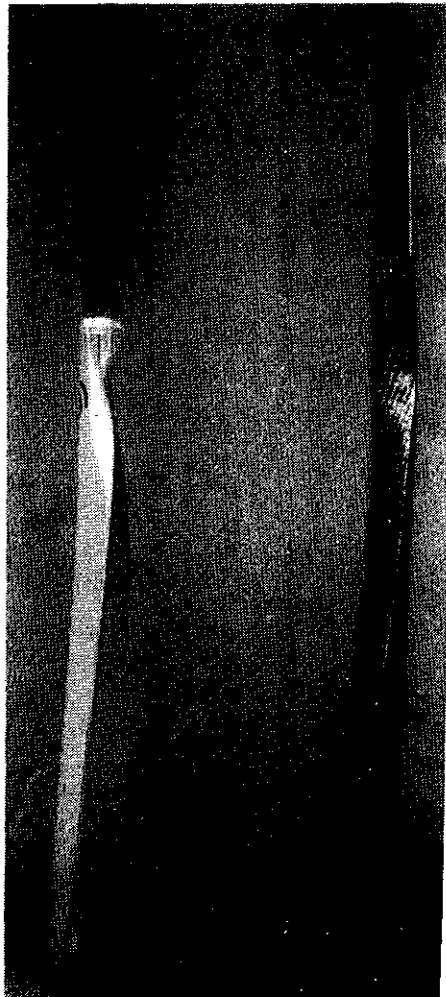


Foto 2.- Las Wings sueca y Rasmussen mostrando la hojas colocadas en un ángulo con el mango y la inclinación en la Wing Rasmussen.

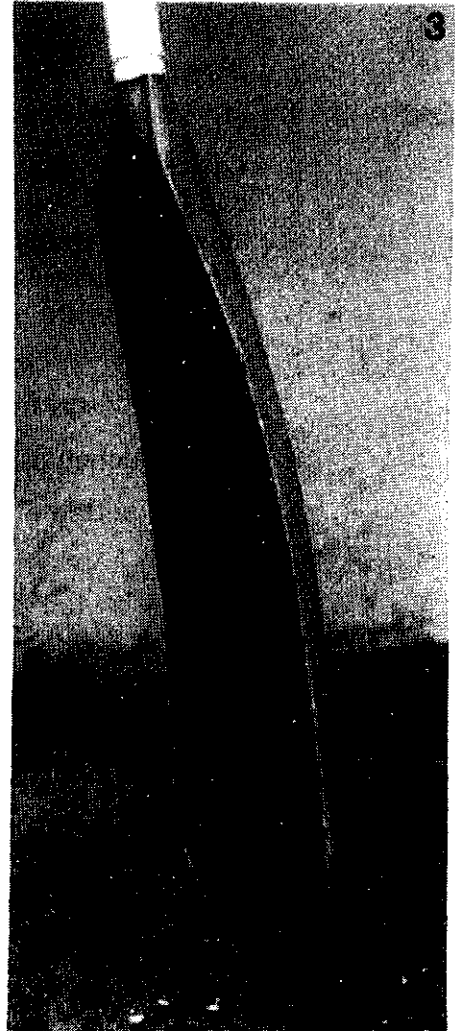


Foto 3.- La hoja Flight, es gruesa sólo en el borde superior.

La pala Wing hizo su primera aparición en público en el año 1985 en las pruebas de velocidad de los Campeonatos Mundiales donde produjeron interés pero no una gran impresión. Sin embargo, durante el invierno siguiente unos pocos palistas destacados empezaron a experimentar adiestrándose en su empleo, incluyendo al ve-

locista británico de alto nivel, Jeremy West. Al año siguiente, en los Campeonatos Mundiales de Montreal, Jeremy ganó dos medallas de oro y el mundo de la competición se sorprendió ante el potencial que ofrecía el uso de las palas Wing.

Estas palas fueron inventadas en Suecia por Stefan Lindeberg, ex entrenador del equipo de regatas sueco y por Leif Harkensson, constructor de embarcaciones, con la intención de crear un avance mayor en la tecnología de la pala. El diseño Wing fue el resultado del desarrollo de varios años, y actualmente aún se sigue refinando.

La teoría que está detrás del trabajo de las palas Wing es relativamente sencilla, aunque explicar por qué trabajan mejor sin meterse profundamente en hidromecánica y biomecánica de la palada ya no lo es tanto.

Manteniendo las cosas muy simples, la única característica de las palas es que la hoja de la pala tiene de perfil la forma de un plano aerodinámico.

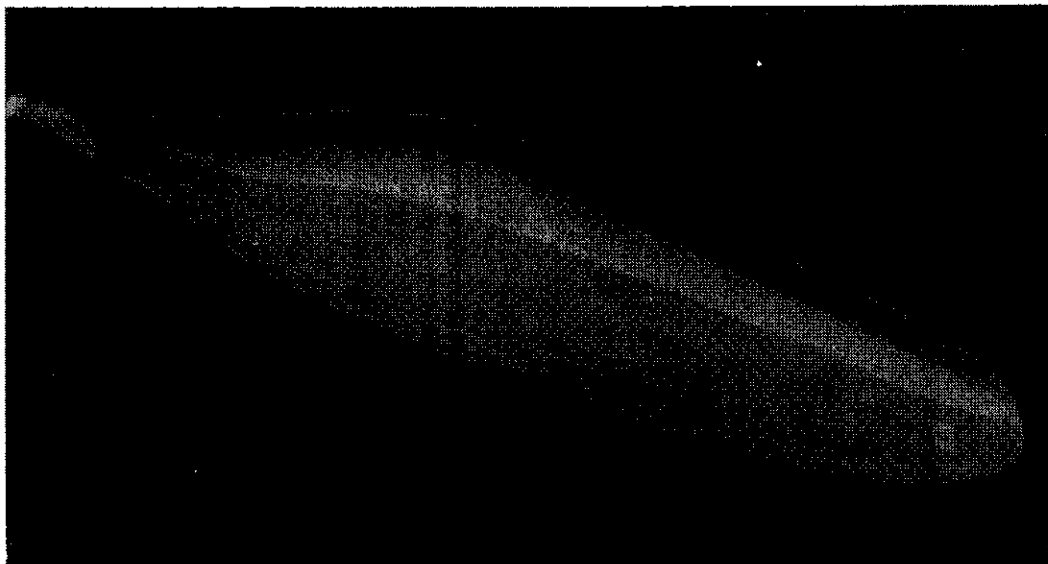
Cuando la pala se mueve de lado, se crea directamente una "fuerza de empuje hacia arriba" dirigida hacia el frente. Las ventajas de esto para el palista son dobles:

1. Ayuda a disminuir el deslizamiento de la pala, la tendencia de la hoja a moverse directamente hacia atrás en el agua durante la palada, en lugar de permanecer estacionaria mientras la embarcación se mueve al paso de la pala.
2. El movimiento de la hoja de la pala hacia el lado de afuera durante la palada permite al palista usar los grandes músculos de la espalda y del torso en lugar de los brazos durante la salida de la pala.

Brian Greenway, el entrenador de regatas de kayak de alto nivel, explica por qué es mejor usar palas Wing en vez de las tradicionales asimétricas, con la simple analogía: "Es como tener un propulsor para empujar una embarcación en lugar de una rueda de paletas". Para los de mente técnica que buscan una explicación más detallada, el Departamento de Biomecánica de la Universidad de Loughborough está emprendiendo un proyecto de investigación para el BCU, con la intención de explicar cómo trabajan las Wings y proporcionar información para los entrenadores. Sin embargo,

intentar medir las complejidades de la acción de la pala bajo condiciones de competición resulta un asunto difícil y que exige mucho tiempo. -Mientras se va progresando, pueden transcurrir otros dos años hasta que los científicos puedan obtener resultados que posiblemente nos enseñen algo mas-.

Por el momento al menos sabemos que las palas Wing trabajan mejor, aunque para sacar provecho de esta teoría se requiere el reaprendizaje de la acción de empuje durante la palada. La acción de la pala implica que los brazos se mantengan rectos con las manos altas y la potencia viniendo de un amplio balanceo de los hombros y de la espalda. Al final de la palada, la mano de arriba termina vertical cruzando el cuerpo, una posición que se podría considerar como de técnica pobre si se usaran las tradicionales palas asimétricas.



Los principales puntos en los que hay que pensar son:

Sentarse recto, ligeramente inclinado hacia adelante.

Al agarrar la pala, la hoja necesita estar precisamente colocada cerca de la embarcación y debe entrar en el agua casi verticalmente con un ligero movimiento hacia abajo.

Los brazos se mantienen rectos durante el esfuerzo sobre la hoja.

Cuando se empuja, permitir que la hoja de la pala siga su curso natural hacia afuera.

La hoja se debe acelerar durante la fase de empuje para salir hacia afuera justo detrás del cuerpo.

La recuperación se produce por un giro de los hombros con las manos sostenidas en alto.

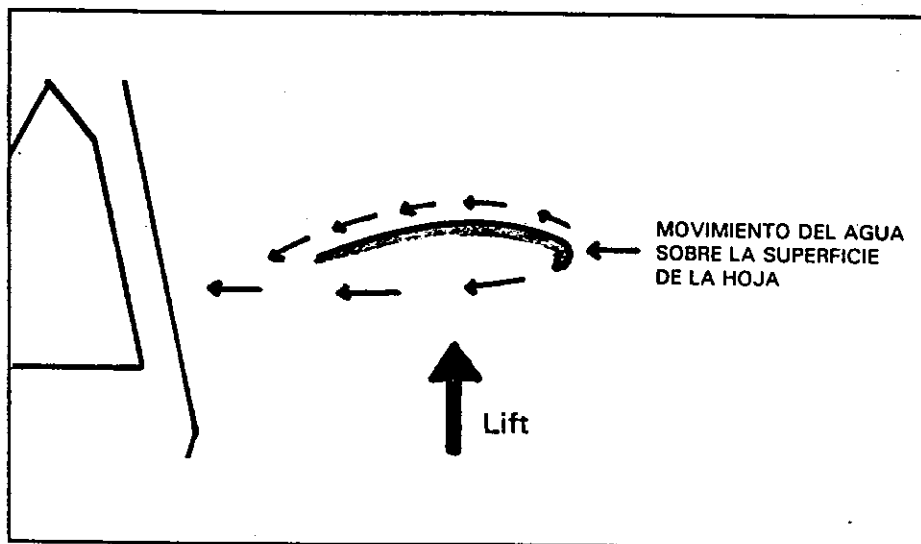
Para el palista que piense en pasar a utilizar Wings, aquí hay algunos avisos de los palistas de élite:

1. Si encuentra dificultad en balancear su kayak, empiece entonces a usar las Wings en una embarcación mas estable -pues las paladas de soporte no se pueden ejecutar facilmente-.
2. Ayuda en el comienzo del uso de las Wings el tener algunas con un área de hoja menor tal como la Rasmussen reducida que requiere un esfuerzo físico menor para su manejo. Esto se refiere particularmente a los palistas mas jóvenes y menos fuertes.
3. Con respecto a la longitud de la pala, muchos emplean la misma longitud que antes o 1-2 cm mas corta.
4. Es conveniente marcar con una cinta la posición de sus manos en el mango de la pala ya que no todas las Wings tienen sujeción para las manos. Además, la construcción de algunos tipos de Wings resulta con una hoja muy larga en relación a la longitud del mango. Con éstas merece la pena marcar las posiciones correctas de las manos por que pueden dar la impresión de que su sujeción es demasiado ancha; intentar compensar esto puede llevar a una

sujeción demasiado estrecha.

5. El cambio, y el empleo efectivo de las Wings lleva tiempo, de uno a tres meses en el plano horizontal. Es importante concentrarse y trabajar en la técnica. Las palas Wing no trabajan correctamente si se utilizan con un estilo de paleo convencional. -Tienen el hábito alarmante de deslizarse debajo de la embarcación si se intenta empujar directamente atrás sobre ellas.

Todos los palistas con quienes he hablado sienten que el pasar al uso de las Wings les ha hecho mejorar su estilo de paleo debido a la necesidad de emplear una buena técnica. Quizás es sorprendente que nadie de los que he encontrado ha cambiado sus métodos de entrenamiento desde que pasaron al empleo de las Wings, aunque aparentemente, los miembros del equipo francés de regatas en aguas bravas que ahora emplea las Wings está haciendo mas entrenamiento de pesas en invierno. El resultado en los próximos Campeonatos Mundiales, será sin duda analizado estrechamente y dará mas en que pensar para el desarrollo de la pala.



Dibujo.- Ejemplo del efecto del plano aerodinámico. El agua que pasa por encima va mas rápida que el que va por debajo, causando un aumento de presión debajo del plano aerodinámico que produce una fuerza ascensional, "lift", (Principio de Bernoulli).

(Las flechas indican la dirección del agua moviéndose a lo largo de la superficie de la hoja).

## Parte 2ª

Para el palista de kayak que tenga pensado experimentar con esta última tecnología existe una confusa colección de tipos diferentes de palas Wing disponibles. Estas se clasifican en dos familias distintas, las palas Wing suecas originales y las Wing Rasmussen.

El diseño de pala Wing sueca se fabrica ahora por Lendal en este país y aparte de ligeras modificaciones es el mismo diseño que apareció en primer lugar en 1985. Esta pala tiende a dar el mismo efecto de empuje como si se usara una pala asimétrica larga y por lo tanto requiere un juego de hombros fuerte y además una técnica precisa y buena para sacarle el máximo partido. Este diseño consiguió una reputación de inseguridad al romperse por la empuñadura de la pala; no obstante, desde que Lendal se puso a fabricarla son aparentemente más robustas y seguras. Su coste actual es de unas 100 libras.

Las palas Wing del tipo Rasmussen reciben su nombre del palista noruego. En apariencia son más estrechas, de ancho más uniforme y la hoja hace un ángulo con el mango. Tienen también un ligero doblado al final de la hoja, dándole una superficie helicoidal como en un propulsor. Su principal ventaja es que son más "amigas del usuario" que las Wings suecas, pues no requieren un emplazamiento tan preciso de la hoja al comienzo de la palada y son más estables en el agua. También vienen en tamaños más pequeños lo que es mejor para los más jóvenes y para los palistas menos robustos. Su principal desventaja es el precio con que se han importado las mejores, 135-200 libras.

El alto coste de todas las palas Wing es debido aparentemente a la necesidad de usar materiales caros en el laminado, para dar a la hoja de la pala bastante rigidez ya que las peculiaridades del diseño no permiten un nervio rígido en la parte delantera. -Algunos palistas creen que el precio está inflado debido a que los fabricantes quieren aprovecharse de que es un producto de moda-

Hay que considerar otro tipo de pala Wing; éste es el de la pala Flight vendido en este país por Marsport. Es original de Hungría y



a primera vista parece una pala asimétrica normal. Sin embargo, el envés de la hoja está construido con una forma Wing. Aparentemente se emplean éstas como una pala Wing pero pueden usarse también con una técnica tradicional -que es mas cómoda cuando se está cansado- Estas no se usan mucho por los palistas de velocidad de este país, pero merecería la pena considerarla para regatas en agua brava o para turismo marítimo -ya que son mas fáciles de manejar cuando las cosas se ponen feas-.

Para las regatas de kayak de esprint y maratón hay ahora poca duda en el rendimiento que se puede ganar con el empleo de las palas Wing y a nivel de los Campeonatos Mundiales se usan casi exclusivamente. Los resultados hablan por sí sólos; el tiempo en K-1 1000 metros muestra una mejora de unos 6 segundos dependiendo de las condiciones.

Todos los palistas de regata con quienes he hablado dan las mismas razones para el uso de las Wings, que ofrecen un sujeción mucho mejor sobre el agua a lo largo de la palada. Además, una vez que se domina la técnica, las Wings son mas suaves de manejar en largos cruceros, no requieren que se les agarre tan fuerte y cansan menos cuando se utilizan los músculos grandes de la espalda.

Para embarcaciones de equipo se consideró al principio que el uso de las palas Wing no ofrecía ventajas reales. Sin embargo, éstas se emplean ahora en todas las pruebas en K-2 y K-4 aunque la disminución en los tiempos para K-4 en los últimos 5 años en los esprints de los Campeonatos Mundiales no ha sido tan impresionante como la de los K-1.

Sobre la cuestión de mezclar los estilos de palada Wing y tradicional en embarcaciones de equipo, les hablé a Paul y a Mike Wells, equipo de k-2 de los mejores del momento.

Ellos creen que para un equipo que quiera competir a un alto nivel es esencial que usen el mismo tipo de palas. Mezclar las palas Wings y las tradicionales de regata en la misma embarcación se traduce en una coordinación ineficaz para hacer dar la palada al mismo tiempo, aunque a nivel de club muchos equipos las mezclan y salen adelante.

También se piensa generalmente que no se pueden alternar airoosamente los tipos de pala ya que requieren técnicas diferentes que

requieren muchos meses de perfeccionamiento. Es evidente que en este país mucha gente utiliza las Wings pero con un estilo de palada básicamente tradicional. -El resultado es que tienen las dificultades de manejo de las Wings sin la ventaja de que sus resultados progresen.

En regatas de aguas bravas la opinión sobre el empleo de palas Wing está dividida. Los últimos Campeonatos Mundiales, celebrados en US en el Savage River (Río Salvaje), fueron ganados por el italiano Marco Previde-Massara usando Wings; sin embargo, esto no fue concluyente, ya que otros varios palistas de alto nivel las utilizaron sin superar lo que de ellos se esperaba. En este país, sólo unos pocos de los principales palistas de regatas WW (Aguas Bravas) las utilizaron, probablemente debido a que los palistas no quisieron gastar tiempo y dinero en una tecnología sin demostrar. Un palista que ha conseguido éxito es Dave Kay que nos hizo las siguientes observaciones:

El cree que son mejores y que le hacen ir mas rápido pero el principal problema que las ve es la larga curva de aprendizaje necesaria para ajustarse a su uso, de hasta 6 meses para que sea efectivo y sentirse confiado en aguas tranquilas.

Las Wings son mas estables en las bravas aunque son mas difíciles de usar si se necesita dar paladas esenciales para dirigir o sostener.

El tamaño de hoja empleado es crítico; las Wings tipo Rasmussen mas pequeñas son las mejores. Un problema es que cuando la gente empieza a experimentar tienden a usar las palas existentes en el mercado de segunda mano que son sobre todo las palas Wings suecas mas largas. Estas son mas difíciles de utilizar en aguas tranquilas y por tanto el palista renuncia a ellas.

Las Wings son físicamente mas difíciles de usar y requieren una técnica muy precisa que puede deteriorarse cuando uno se siente cansado al final de una regata, -ocasionando toda clase de problemas-.

El turismo marítimo es otro área del deporte en el que unos pocos han experimentado el uso de palas Wing con resultados y opiniones variables. Uno de los palistas importantes en kayak marítimo de este país que ha usado ampliamente este tipo de pala es Ray Rowe.

Este opina que son fenomenales para los palistas robustos en un kayak marítimo estrecho y veloz que necesite cubrir algunas millas rápidamente en un día de calma.

Sin embargo, las limitaciones son que en mar agitado, con viento y paleando en una embarcación lenta y sumamente cargada el uso de las Wing -haría gruñir bastante al promedio de los simples mortales- Otros problemas son que los vientos cruzados pueden alterar el paleo activo que se requiere y que las Wings son difíciles de manejar cuando se manejan cerca de una costa rocosa y poco profunda.

El desembarco con fuerte oleaje también crea sus problemas peculiares. La pala Wing no responde bien a la aplicación de la braza elevada ya que por las características de su diseño hace que se deslice hacia abajo, lejos de Vd., por lo tanto girar con la Wing, requiere del palista rotar el mango y usar el envés de la hoja.

La opinión está dividida sobre si conviene usar las palas Wing en kayak marítimo doble; debido a su mango mas ancho son mas difíciles de manejar las palas con el estilo de paleo de ritmo alto que se requiere para un uso mas eficiente.

Sin embargo, Kevin Danforth, que paleó a través del mar del Norte en una "Aleut Sea II" (mar de las Aleutianas), en 1989, piensa que él podía haber usado las palas Wing para esa travesía si su compañero lo hubiera hecho también.

Está claro que aún se requiere algún desarrollo antes de que las Wings se utilicen extensamente en el mar. Aunque una forma de obtener el resultado de una Wing y la seguridad de una pala de mar estándar es la posibilidad, mas bien algo cara, de llevar un par de cada una como palas de mango separable. Las palas Wing tienen por lo menos una ventaja que añadir y es que se acoplan bien una con otra, -así ocupan menos espacio-.

Preveo que en el futuro se usarán mas las Wings en el mar debido a la creciente popularidad de las regatas de kayak marítimo. Este año se celebra la primera regata de kayak marítimo del mar Artico en Noruega con la promesa de substanciales premios en dinero, un incentivo por el que puede que alguno mejore su equipo y su técnica.

Otras áreas del deporte que todavía han de experimentar la influencia de la nueva tecnología incluyen el turismo interior pero quizás se deba a que en esta modalidad la rapidez no es siempre la idea.

Y ¿en el sláalom qué? Bueno, no por el momento. Pero con los diseños actuales no me sorprendería si algunas de las características de diseño se modificaran y se utilizaran. Después de todo, ahora se han vuelto a inventar las palas asimétricas de sláalom.

La última palabra de momento sobre las palas Wing le corresponde de nuevo a Dave Kay: "Lo mejor cuando cambié a las Wings es que tuve algo nuevo en qué pensar y me vi obligado a trabajar en mi estilo de paleo. El resultado fue que gocé mas de mi entrenamiento y que ademas empecé a mejorar mis tiempos de entrenamiento.

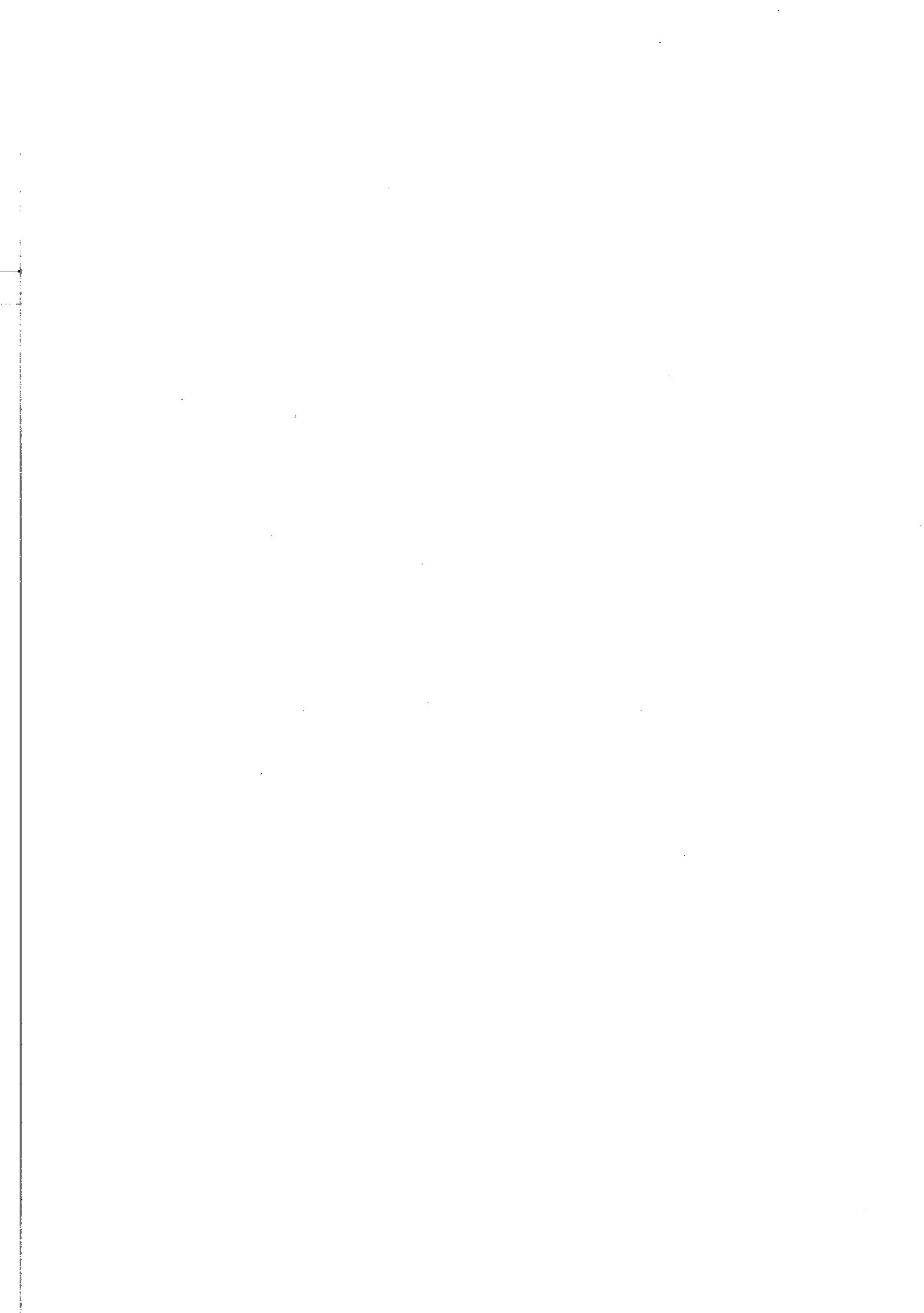
### **Reconocimientos**

Gracias a todos los palistas que me permitieron que les picara el cerebro, en particular a Rod Kinch. También a Marsport por el préstamo de palas y a Phil Bibby por palear en la secuencia de fotos.



# **ACODAMIENTOS**

*Andy Halliday*



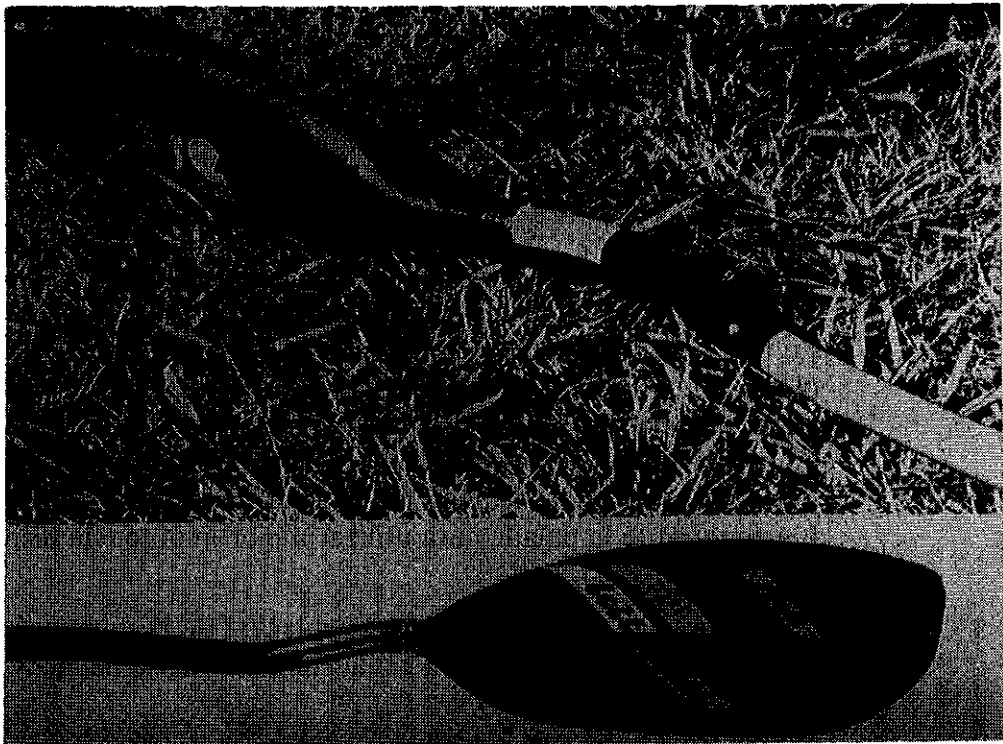
## ACODAMIENTOS

*Andy Halliday*

Revista Canoeist Julio 1991, pag. 16-17

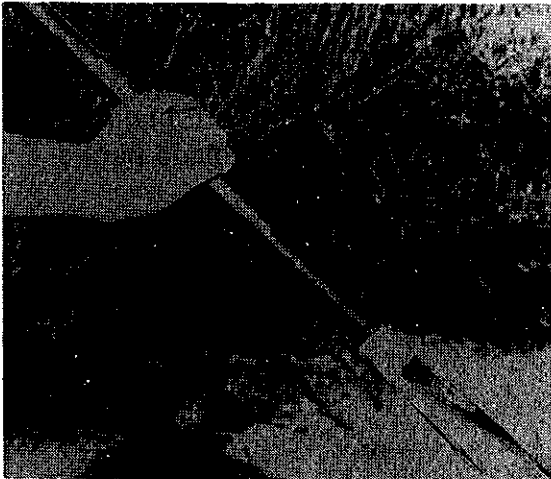
La primera aparición de las palas en forma de codo indujo a alguna especulación sobre si éstas se diseñaron con ese doblez o fue el resultado de un accidente en la fabricación. Ahora ya son muy corrientes y mucha gente ya sabe que los dobleces del mango están allí por una razón pero ¿por qué? ¿Es importante esta diferencia?

La idea de los mangos de pala acodados no vino de un canoísta sino del ingeniero civil y además inventor en su tiempo libre Andrew Bruce. Andrew pasó muchos años estudiando la geometría y el mecanismo de las articulaciones de la muñeca con el fin de volver a diseñar objetos de uso diario para que se utilicen mejor en relación con la forma en que nuestro cuerpo está diseñado para el trabajo.





Primero aplicó su atención a la pala de kayak, esto hace 10 años, pero consideró que su diseño inicial era impracticable. En 1988 se volvió a dirigir a Chris Hawksworth de Wild-Water (Agua-Brava) con una idea modificada del mango de la pala que ensayó Richard Fox, y como le gustó empezó a usarla. El diseño del mango de pala acodado fue ya registrado y el año siguiente vió a Wild-Water producirlo comercialmente bajo el nombre de "Double Torque" (Par de torsión doble). Desde que empezó la fabricación se han producido unos 4.500 mangos de los que muchos se han exportado. Cuando en este artículo hablamos de mangos acodados nos referimos a los mangos Double Torque ya que éstos son los que se usan mas corrientemente en este país hasta el momento. Sin embargo, otros fabricantes están produciendo ahora variaciones sobre el mismo tema. Lettmann en Alemania ha introducido una pala de slalom asimétrica hecha de fibra de carbono que tiene ligeramente acodada la parte de sujeción y las hojas sobresaliendo unos 50 mm por delante de la línea del mango de la pala. También Eclipse Racing está importando de Polonia la serie de palas Plastex que incluye palas de velocidad y de slalom con la sujeción desviada y curvada.



La teoría que está detrás del mango de pala acodado es muy compleja, comprende cuatro geometrías dimensionales de la relación entre la pala y las articulaciones de la muñeca y del brazo. Sin embargo, en términos sencillos el mango acodado está diseñado para mantener la articulación de la muñeca en su posición mas fuerte durante la palada para utilizar mejor la potencia disponible.

Con un mango de pala recto la articulación de la muñeca se dobla hacia atrás en una posición débil al comienzo de la palada y cuando

se ejecuta un "bow rudder" (palada que se efectúa para mover rápidamente la proa hacia el lado del palista). Esto combinado con agarrar demasiado fuerte el mango y la rotación de la articulación cuando se vuelve la pala, en posición horizontal, puede producir esguince y lesión en la muñeca, lo mismo que el bien conocido achaque del canoísta, la tenosinovitis, que es la inflamación de la vaina de un tendón en la muñeca.

Con las palas acodadas la sujeción está dispuesta en un ángulo de 11 grados. El resultado es que al empezar la palada, la muñeca está en una posición recta y fuerte lo que significa que puede aplicar toda su potencia tan pronto como la hoja se introduce en el agua con menos tensión en la muñeca.

Esto se puede experimentar comparándolo con el golpe dado a un objeto sólido, por ejemplo el marco de una puerta, con la muñeca recta y después con ella doblada hacia atrás.

Sin embargo, para utilizar mejor esta tecnología, es esencial que cuando se coloquen las hojas en un mango acodado estén correctamente alineadas con los dobleces en el mango y también con el ángulo correcto de la hoja. Los mangos "Double Torque" están diseñados para tener las hojas a 70 grados; si se sobrepasan, las ventajas de este mango se anulan. Al colocar las hojas, también hay que considerar las sujeciones; éstas vienen en dos anchos proyectados para las hojas de slalom y para las de velocidad. Los mangos no son ovales y algunas personas han encontrado difícil conseguir el ángulo de hoja correcto cuando hay un balanceo trabajoso. La adición de una sujeción con forma para la mano de control puede ayudar y algunos palistas usan uno para cada mano.

Cuando se cambian al uso de los acodados, muchos palistas han conservado la misma longitud de pala y han encontrado que se podían ajustar rápidamente a su uso ya que no requieren ningún cambio en la técnica. Es de notar que muchos palistas que usan mangos rectos, ahora están también utilizando ángulos de repaleo menores para reducir la cantidad de rotación de la muñeca.

Es en las disciplinas competitivas del deporte donde las palas de mango acodado han causado el mayor impacto. En slalom se utilizan por casi un tercio de los de primera división y se está popularizando aun mas en las divisiones mas bajas.

Las ventajas que le encuentran los palistas de slalom que están utilizándolas son que dan mas potencia al comienzo de la palada y cuando usan "bow rudders". Esto es mas destacable en agua brava. Además la reducción de lesiones en la muñeca ha sido una bendición para muchos palistas propensos a ello, tal como Shaun Pearce, actual campeón británico. Desde que pasó al empleo de los acodados, hace ya dos años, no ha tenido problemas de muñeca. Otro beneficio que encuentran algunos palistas es que la relajada y mas cómoda sujeción de la pala ha producido un estilo de palada mas suave y que cuando trabajan duro han experimentado una acumulación mas lenta de ácido láctico, productor de fatiga en el antebrazo.

Las principales desventajas que se han señalado en el uso de acodados es que siendo el mango de aluminio, son mas pesados, se sienten menos al tacto que los mangos de fibra de carbono y son mas fríos para las manos. Otras razones para no usarlos son la seguridad y el coste. Algunos de los palistas mas fuertes han tenido problemas con el mango al doblarse mas allá de su forma, especialmente si se utilizan con una pala larga. Aunque esto es bastante raro, uno de los problemas de la forma del mango metálico es que se debilita en los dobleces.

-Hay también un buen número de palistas que probaron el empleo de acodados y no están convencidos de que ofrezcan una ventaja apreciable en competición-

Algunos de estos problemas de los mangos Double Torque se pueden resolver con los mangos acodados de fibra de carbono introducidos recientemente; sin embargo, no son baratos. El mango Double Torque estándar se vende al por menor por unas 35 libras que es casi lo que cuesta un mango recto de carbono mientras que el mango acodado de carbono sale por cerca de 70 libras, -a lo que hay que añadir el precio de las hojas-

En otras áreas de competición las palas de mango acodado no se usan todavía en este país de una forma extensiva. Richard Fox utilizó palas de regata de mango acodado cuando también compitió en aguas bravas en los Campeonatos del Mundo de 1989. Sin embargo, no se ha seguido su ejemplo. Esto es quizás sorprendente si se consideran los beneficios que algunos slalomistas han obtenido, aunque la competición en agua brava es fundamentalmente un deporte de invierno en este país, por lo que usar un mango frío de

aluminio puede que -no parezca ninguna ventaja- Además, ninguno de los otros palistas importantes de los Campeonatos Mundiales los usan, posiblemente porque una gran mayoría utiliza palas con control de la mano izquierda y -hasta hace poco los mangos Double Torque se hacían sólo para palistas que controlan con la mano derecha-

La razón de esto es que los mangos acodados para la mano izquierda son ligeramente diferentes de los que llevan el control con la mano derecha debido a la fisiología diferente de las muñecas. Según Chris Hawksworth de Wild Water, en este momento existen de hecho dos tipos disponibles de mangos Double Torque de mano izquierda, -y los palistas no pueden decidir cual de ellos funciona mejor-



En canoe polo unos pocos palistas han experimentado el uso de acodados; entre ellos está Dave Brown, un miembro del equipo británico. Este pasó a usarlos cuando empezó a sufrir problemas de muñeca ocasionados por entrenarse en piscinas de natación poco profundas. Los encontró muy buenos para la aceleración que se necesita en polo aunque mas duros de usar cuando se para y se voltea. Sin embargo, descubrió un problema mayor que le hizo volver a usar de nuevo las palas de mango recto: -en competición la parte doblada del mango tenía una tendencia a engancharse entre las lanchas cuando luchaban por el balón en un combate cerrado- También encontró que como los mangos eran sólidos no se podían dar en ellos golpes repetidos con el balón por que se podían doblar deformándolos.

Los palistas de regatas de maratón y de velocidad han tardado en

utilizar los acodados y por ello es difícil llegar a alguna conclusión de si han mejorado su actuación en la actualidad, aunque los que han cambiado a su uso los encuentran mas confortables y relajantes de usar cuando se trata de un crucero largo y posiblemente ayudan a que la hoja sea mas estable en el agua. La serie Plastex de palas incluye un mango acodado curvo diseñado para regatas con las hojas Wing Rasmussen; éstas vienen en dos ángulos de codo, el mas radical proyectado para regatas de esprint, el mas ligero balanceado para maratón, -a unas 198 libras el par-

Los instructores que han usado los acodados con principiantes e incapacitados encuentran que éstos se manejan bien con ellos y tienen la ventaja añadida de que las sujeciones acodadas conservan las manos en el lugar apropiado del mango. Las desventajas para los principiantes o para un centro es el costo extra que conllevan y que no son convenientes para palistas muy pequeños debido al largo diámetro del mango y a que las sujeciones están separadas a una distancia estándar.

Hasta ahora sólo he hablado de palas de kayak. Las palas canadienses acodadas en las que la hoja está doblada hacia adelante se han usado durante muchos años en pruebas de maratón.

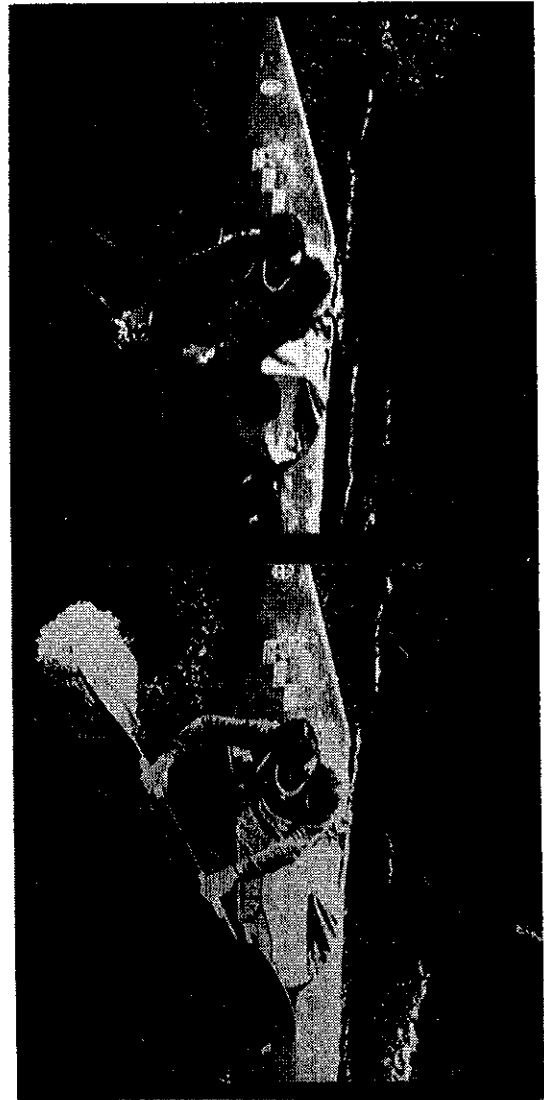
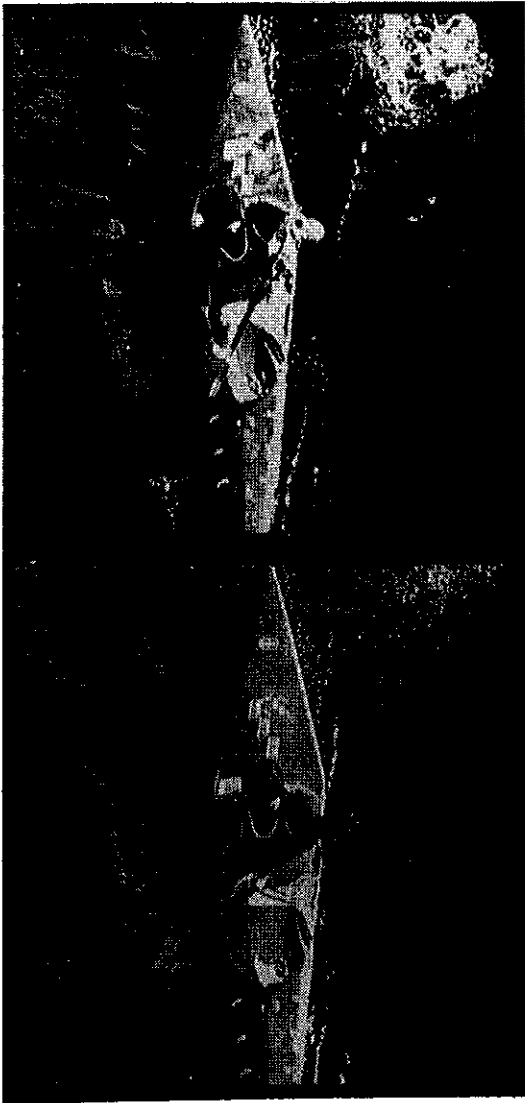
Sin embargo, las palas canadienses de mango acodado no se encuentran en este país aunque se han ensayado algunos prototipos. Los que los han usado los encuentran muy cómodos, aunque se cuestiona si ofrecen una gran ventaja ya que la muñeca está en una posición mucho mas fuerte al comienzo de la palada canadiense y hay menos problemas de lesiones de muñeca.

En el gran número de palistas de ocio de este país, los acodados han hecho poco impacto. Algunos palistas de mar empezaron a usarlos y los encontraron provechosos y espero que mas gente pueda con el tiempo empezar a usarlos para turismo. El futuro guarda sin duda nuevos desarrollos del antes sencillo mango de pala a medida que la gente vuelva a valorar su forma de palada y su equipo. Ya se están diseñando específicamente hojas de pala para usarlas con mangos acodados, tal como las nuevas hojas asimétricas de slalom de Wild-Water.

Pero ¿es importante esta diferencia?

Si Vd. sufre problemas de muñeca entonces la opinión es sí. Si

éstas mejoran la actuación es complicado de decir, ya que los beneficios que afirman los palistas son difíciles de medir. Tarde o temprano en el caso probable en que sí se ajusten bien y Vd. piense que es importante esta diferencia, entonces -probablemente valdrá la pena-





**MODELIZACION DE LA TECNICA  
EN COMPETICION DE  
CANOA-KAYAK**

*Autor: HAJOSSYR*





# MODELIZACION DE LA TECNICA EN COMPETICION DE CANOA-KAYAK

*Autor: HAJOSSYR*

Entre otros factores, la clasificación de los canoistas en las competiciones depende de la táctica, es decir del reparto del esfuerzo durante todo el recorrido. Los tiempos intermedios constituyen un índice objetivo muy fácil de obtener, en el caso de que se puedan medir durante las pruebas de competición. Cada entrenador se hace, por supuesto, múltiples preguntas: ¿Cuál es la táctica más ventajosa? ¿Cómo establecer un cuadro de desarrollo de la táctica para futuras competiciones? ¿Cómo evaluar el valor de las pérdidas temporales ocasionadas por fallos técnicos observados durante otras competiciones anteriores? ¿Con qué precisión se debe observar la táctica óptima elegida? Las respuestas a estas preguntas pueden proporcionarse con ayuda de fórmulas matemáticas sencillas. Como ejemplo concreto de utilización de tales fórmulas, analizaremos la táctica de los finalistas de las pruebas olímpicas sobre los 1.000 m. en K-1 (Moscú, 1980). Demostraremos que, a consecuencia de fallos técnicos, algunos finalistas se vieron privados de medallas o de una clasificación más ventajosa. Para este fin, analizaremos los datos del cuadro 1.

¿Qué táctica podemos considerar como óptima? Para las competiciones de canoa-kayak, parece más ventajosa la táctica del desplazamiento regular. Puede comprobarse esto según el análisis de las actuaciones realizadas en 500 m. en k-1 en los J.O. de 1980 (TRENER, 5/1984). La táctica del esfuerzo regular sobre el recorrido se puede estudiar igualmente de forma teórica, con ayuda de representaciones sencillas.



Para mejorar sus resultados en competiciones, el kayakista debe utilizar sobre todo la energía de origen bioquímico, y esto por dos razones: un tiempo mejor significa una mayor velocidad, y por lo

mismo, un trabajo más intensivo para vencer la resistencia del agua. Pero, por otra parte, un trabajo más intensivo significa una mayor fatiga, una coordinación motriz menos buena y, como consecuencia, una utilización menos eficaz de la energía desarrollada.

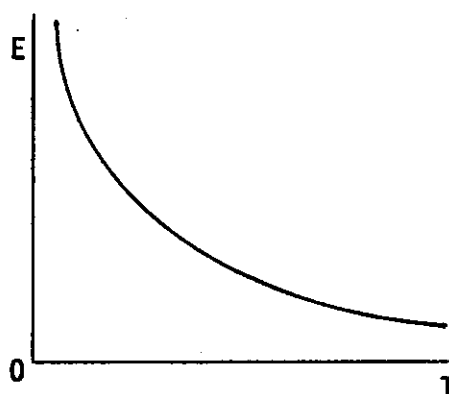


Figura 1. Relación entre el tiempo final T y la energía E necesaria para realizar dicho tiempo.

La curva de la figura 1 ilustra la relación inversamente proporcional entre el tiempo realizado T y la energía desarrollada E. En efecto, la curva se eleva bruscamente en la zona de los tiempos débiles. Así pues la energía total E desarrollada en competición, depende de la táctica elegida para realizar el tiempo T. Para convencerse, basta con evaluar la energía gastada en una competición cuyo recorrido está dividido en dos partes. En este caso, se entiende por táctica los tiempos intermedios H1, H2 realizados respectivamente en la primera y en la segunda parte.

La figura 2 muestra que la táctica consistente en reservar sus fuerzas para el final, es poco ventajosa desde el punto de vista energético. Si la primera parte se recorre lentamente (en un tiempo M1) lo que exige poca energía E1 (punto 1), es necesario, para un tiempo determinado de avance  $T = M1 + M2$  superar la segunda parte en un tiempo muy corto (M2), y esto con un gran gasto de energía E2 (punto 2). El gasto total de energía  $E = E1 + E2$  (punto 3) para el total de recorridos será en este caso muy elevado.

La táctica que consiste en desarrollar una gran velocidad en el primer recorrido (punto 4) es del mismo modo poco ventajosa

desde el punto de vista energético.

La táctica ideal inducida por los tiempos intermedios  $T_1$ ,  $T_2$  (punto 5) es la que demanda menos energía para realizar un tiempo dado  $T$ .

La figura 2 da indicaciones que permiten distinguir la táctica ideal  $T_1$ ,  $T_2$  de la táctica  $M_1$ ,  $M_2$ , menos ventajosa.

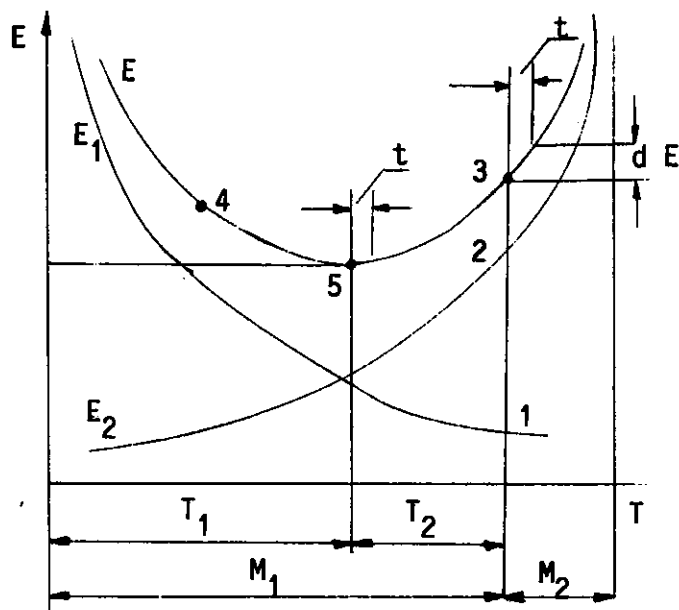


Figura 2: Relación entre la energía total  $E = E_1 + E_2$  y la táctica (tiempos medios  $M_1$ ,  $M_2$ ) elegidos para realizar el determinado tiempo final de avance  $T$ .

La táctica ideal  $T_1$ ;  $T_2$  exige menor energía.

Una modificación ínfima de la táctica (por ejemplo, el aumento de  $M_1$  y el acortamiento simultáneo de  $M_2$ , de un pequeño valor de  $T$ ) conlleva un cambio sensible en el gasto energético total con un valor de  $E$  (figura 2) (este dato presenta igualmente un interés práctico: ¡pueden admitirse pequeñas desviaciones temporales en relación al cuadro de desarrollo de la táctica ideal!).

Es fácil demostrar que la táctica ideal es sensible a desviaciones insignificantes a condición de que la actuación del atleta sea estable dentro de las dos partes de la distancia. Entendemos como

actuación, la cantidad media de energía gastada por segundo. De esto resulta que la duración del trabajo de actuación  $W_1$  dentro de la primera parte de la distancia es mayor en una décima de segundo por ejemplo: el gasto energético suplementario será entonces de  $W_1/10$ . La duración del trabajo de actuación  $W_2$  en la segunda parte será en este caso más corta en una décima de segundo. Esto permite un ahorro de energía de  $W_2/10$ . El gasto energético total de  $E$  no permanece estable (como lo exige la táctica ideal) más que a condición de que el gasto excesivo de la primera parte sea compensado por un ahorro energético de igual valor en la segunda parte:  $W_1/10 = W_2/10$ .

Se observa que la táctica ideal exige una actuación estable para toda la distancia (en las dos partes,  $W_1 = W_2$ ). Dado que la actuación de los kayakistas es proporcional a la velocidad de la embarcación, la táctica ideal  $T_1, T_2$  (con una actuación estable) exige que la distancia total  $D$  (es decir, sus dos partes  $D_1, D_2$ ) sea superada a la misma velocidad  $D/T = D_1/T_1 = D_2/T_2$ . Esta conclusión permite establecer el cuadro de desarrollo de la táctica ideal con vista a realizar el tiempo final  $T$  sobre la distancia estable  $D$ . Utilizando la táctica ideal, la parte  $T_1$  debe ser superada en un tiempo calculado como sigue:

$$T_1 = T / D \times D_1 \quad (1)$$

### **PERDIDA TEMPORAL EN EL CASO DE UTILIZACION DE UNA TACTICA MENOS VENTAJOSA.**

La mejora del tiempo final en competición depende de la disminución de los tiempos intermedios, lo que supone un mayor gasto de energía. La curva 2 de la *figura 3* ilustra esta declaración. Los puntos de esta curva representan la energía total necesaria para realizar el tiempo final según la táctica utilizada. El gasto energético total (curva 2) es en este caso superior a la energía necesaria para realizar un tiempo  $T$  menos bueno (curva 1) utilizando técnicas menos ventajosas. La *figura 3* muestra que la táctica ideal  $T_1, T_2$  es la que requiere menos energía para realizar el tiempo final  $T$ . Si se utiliza una táctica menos ventajosa en los tiempos intermedios  $M_1, M_2$ , no se puede realizar el mismo tiempo final  $T$  más que a condición de gastar una mayor cantidad de energía ( $E_1$ ). O bien, esta cantidad de energía que se aumenta ( $E_1$ ) permite, en principio, realizar en la misma distancia  $D$ , -utilizando la táctica ideal  $I_1, I_2$ - el tiempo final  $I$ , superior al tiempo  $T$ , realizado efectivamente con la táctica menos ventajosa  $M_1, M_2$ .

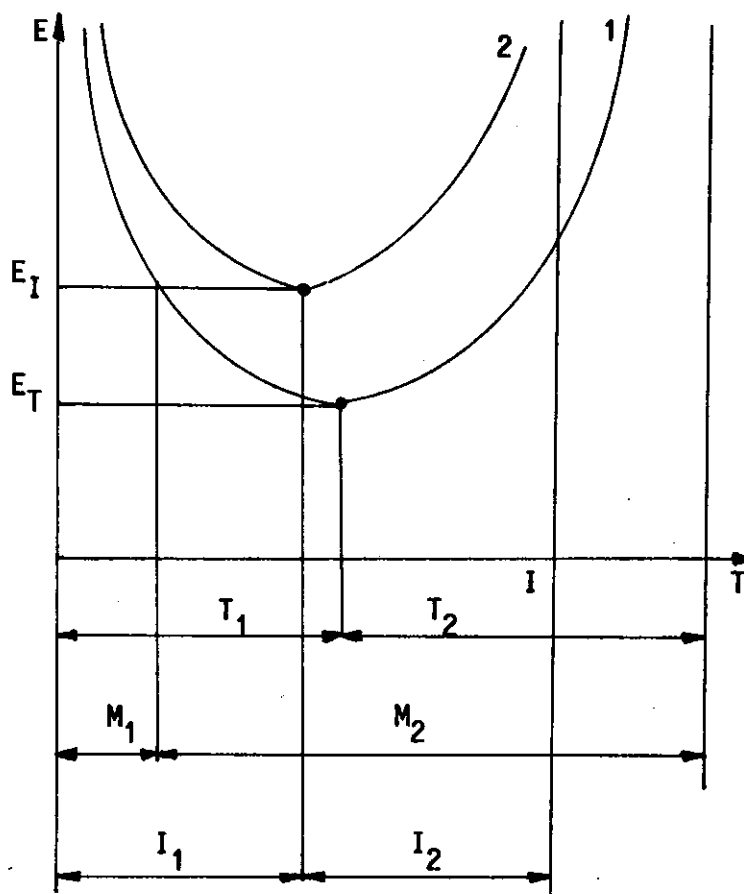


Figura 3: Gasto energético exigido por las diferentes tácticas para realizar el tiempo final T (curva 1), eventualmente para realizar un mejor tiempo final (curva 2).

El tiempo final T está realizado con un mínimo de energía con la táctica ideal T1 T2. La táctica menos ventajosa M1, M2 necesita para realizar el mismo tiempo T, una energía E1. Esta misma cantidad de energía E1 permitiría realizar un mejor tiempo final I en caso de utilización de la táctica ideal I1, I2.

Se puede determinar el tiempo ideal I, hipotéticamente realizable, admitiendo que la energía total gastada al utilizar la táctica menos ventajosa (con los tiempos intermedios M1, M2 en las partes D1, D2) es idéntica (E1) a la gastada utilizando la táctica ideal que permite realizar el tiempo final I:

$$\begin{array}{ccc}
 D^3 & D_{13} & D_{23} \\
 \text{----} & \text{----} & \text{----} \\
 I^2 & M_{12} & M_{22}
 \end{array} \quad (2)$$

*Durante la palada regular que asegura una velocidad constante a la embarcación, la energía gastada es proporcional al trabajo ejecutado por el kayakista para vencer fuerza de resistencia al avance de la embarcación. Si la fuerza de resistencia es proporcional al cuadrado de la velocidad de la embarcación  $(D/I)^2$ , el trabajo (o sea, el producto de la fuerza por la distancia) y, por consiguiente, la energía gastada será proporcional a la expresión del tipo  $D3/I^2$ .*

En las competiciones importantes, los kayakistas palean generalmente al máximo de sus posibilidades prácticamente a lo largo de toda la distancia. Por consiguiente, su táctica real (M1, M2) se diferencia poco de la táctica ideal (T1, T2), lo que se encuentra confirmado por el cálculo del tiempo final T, efectuado después de las competiciones con ayuda de la fórmula (1). (Conviene señalar que  $T = M1 + M2 = T1 + T2!$ ). En este caso, las desviaciones ( $R = R1 \% M1 - T1$ ;  $R2 = M2 - T2$ ) entre los tiempos intermedios reales y los ideales son escasas.

Teniendo en cuenta las desviaciones tan escasas, el modelo (2) que permite calcular el tiempo final hipotético I, puede simplificarse por un procedimiento matemático estándar bajo la forma siguiente:

$$I = T - 3/2 \cdot R1^2 - 3/2 \cdot R2^2/T2 \quad (3)$$

Si la fórmula aproximada (3) es tan precisa como la fórmula (2), tiene la ventaja de la sencillez y permite darse cuenta al primer vistazo de que el tiempo real T no puede coincidir con el tiempo ideal I más que si el recorrido de competición se realiza con la táctica ideal ( $R1 = R2 = 0$ ). La desviación R1 respecto a la táctica ideal dentro de la primera parte conlleva una pérdida de tiempo de  $S = 3R1^2/T1$ , y esto independiente del valor de la desviación de R1 (así, la cifra R1<sup>2</sup> es siempre positiva).

### **LA PARADOJA DE LA PERDIDA DE TIEMPO EN EL MOMENTO DE FINAL RELAMPAGO**

Puede parecer asombroso que el final relámpago, por ejemplo, de 5 segundos más rápido de lo que exige la táctica ideal.

( $R2 = -5$  s), conlleve una pérdida de tiempo de digamos  $S2 = 0,7$  s. Sólo admitiendo la exactitud de la fórmula (3), podemos esperar una ganancia de tiempo de por lo menos 4,3 s ( $= 5 - 0,7$ ) y no una pérdida de 0,7 s. Sin embargo, una demora deliberada es un

error! Hace que perdamos de vista el hecho de que la táctica ideal T1, T2, que sirve como patrón comparativo para los tiempos intermedios M1, M2 realizados efectivamente, se ha confirmado después de la competición mediante el cálculo del tiempo final  $T = M1, M2$  realmente obtenido (1) con una táctica menos ventajosa M1, M2 (figura 3). Por esto es por lo que la desviación total con respecto a la táctica ideal T1, T2, debe ser nula:  $(R1 + R2 = 0)$ . Si el final de la segunda parte se ha ejecutado con una ganancia de 5 segundos.

$(R2 = -5 \text{ s})$  la primera parte se ha debido recorrer obligatoriamente con una pérdida de 5 segundos  $(R = 5 \text{ s})$ . La desviación registrada en la primera parte ocasiona una pérdida posterior de tiempo de  $(S = 0,7 \text{ s})$ . Se puede comprobar con esto que la economía eventual de fuerzas con vistas al final, en lugar de producir una ganancia de 5 segundos o de 4,3 segundos, produce una pérdida de tiempo (se trata de la pérdida de tiempo debida a la utilización de la táctica menos ventajosa  $T = M1 + M2$  con respecto a la táctica ideal  $I = I1 + I2$ , figura 3).

Por supuesto, está fuera de cuestión el hacer una crítica en bloque del final relámpago! Si el atleta registrara una pérdida de tiempo de 5 segundos en relación a sus posibilidades en la primera mitad de la distancia, no intentaría compensarla con un final relámpago; al contrario, con el deseo de ajustarse a la táctica ideal que exige una velocidad constante, superaría la segunda mitad de la distancia a la misma velocidad; por consiguiente, realizaría toda la distancia con un tiempo de  $M, 4 \text{ s}$  inferior a sus posibilidades:  $M, 4 \text{ s}$  con respecto a la táctica ideal (regular)  $I = I1 + I2$ ; 10 segundos con respecto a la táctica menos ventajosa (irregular)  $T = M1 + M2$ .

No se debe sobreestimar ni subestimar la importancia de la táctica. El análisis de la paradoja mencionada anteriormente permite sacar las enseñanzas siguientes que conciernen a la elección de la táctica para las competiciones de canoa-kayak:

1) Para realizar el mejor tiempo posible en competición, el kayakista debe gastar el máximo de su energía cualquiera que sea la táctica que se utilice. En caso contrario, superará la distancia, como en el ejemplo que hemos analizado, con un tiempo de  $M, 4 \text{ s}$  inferior a sus posibilidades.



2) Debe evaluar correctamente sus posibilidades con el fin de poder superar la distancia de competición utilizando la táctica ideal, es decir con una palada regular (en el caso contrario, una pérdida de 1,4 segundos puede privarle de una buena clasificación en las competiciones).

### **ANALISIS DE LA TACTICA DEL KAYAKISTA CHECOSLOVACO F. MASAR EN LAS PRUEBAS OLIMPICAS DE 1000 M.**

Hemos cogido un ejemplo concreto para mejor darnos cuenta de la elaboración del cuadro de desarrollo de la táctica ideal con ayuda de la fórmula (1) y para dar una idea más precisa de la valoración de las pérdidas de tiempo debidas a fallos tácticos cometidos en competición, con ayuda de las fórmulas (2) y (3). Antes de proceder al análisis de unas tácticas concretas debemos precisar que las fórmulas (1), (2) y (3) se han establecido para una carrera realizada en las condiciones siguientes:

1- La táctica se ha elevado sobre un recorrido dividido en dos partes, mientras que el cuadro 1 presenta los datos correspondientes a un recorrido en cuatro partes.

2- La velocidad media de la embarcación a lo largo de las dos partes del recorrido se ha considerado como constante. Ahora bien, esta condición no se ha respetado en la primera parte del recorrido: inmediatamente después de la salida, la embarcación acelera su carrera. En efecto, el kayakista debe gastar mucha energía no sólo para vencer la resistencia del agua, sino también para modificar claramente el sistema de energía cinética: atleta (embarcación con la pala) agua.

El aumento del número de partes del recorrido se manifestará en las fórmulas (2) y (3) por parámetros suplementarios del tipo  $Dn^3/Mn^2$ , ó  $1,5 Rn^2/Mn^2$ , ó  $1,5 Rn^2/Tn$ , en el segundo miembro de estas fórmulas. Para anular la influencia de la salida, no se tendrá en cuenta los diez primeros metros del recorrido en los que, como demuestra el análisis de las imágenes cinematográficas, la embarcación se desplaza durante 3 segundos en aceleración.

Los 10 metros de salida no se tienen en cuenta para el análisis de la táctica de F. MASAR en las pruebas olímpicas, la longitud de la primera parte del recorrido D se encuentra reducida de 251 m. a  $D1 = 240$  m. La longitud de los otros tres segmentos mencionados en las tablas 1 y 2 queda sin cambiar:  $D2 = D3 = D4 = 250$

m. La longitud total del recorrido es ligeramente más corta: pasa de 1000 m. a  $D = 990$  m.

El tiempo medio, obtenido por F. MASAR en la primera parte está disminuido en 3 segundos: de 53,68 s (*cuadro 1*) pasa a  $M1 = 50,86$  s (*cuadro 2*). Los datos temporales de las partes restantes quedan sin variación:

$$M2 = 1: 52,43 - 0: 53,68 = 58,75 \text{ s};$$

$$M3 = 2: 51,71 - 1: 52,43 = 59,28 \text{ s};$$

$$M4 = 60,39 \text{ s}.$$

El tiempo total T en competición está disminuido en 3 segundos para el análisis de la táctica:

$$T = 232,10 - 3 = 229,10 \text{ s}.$$

Aplicando los datos corregidos más arriba a la fórmula (1), se obtiene para la primera parte de 240 metros, el siguiente tiempo ideal de recorrido:

$$T1 = 229,1 \times 240/990 = 55,55 \text{ s}.$$

Para superar las tres restantes partes de la distancia, de una longitud para cada una de 250 metros, el tiempo ideal sería igual a:

$$T2 = T3 = T4 = 229,1 \times 250/990 = 57,87 \text{ s}.$$

De estos datos numéricos se desprende que el cuadro de desarrollo (en segundos) establecido para las diferentes partes de 250 metros permite realizar el tiempo final ideal de 3'52"10 sobre 1000 m. (incluyendo los 10 metros de salida):

$$55,55 + 3 = 58,55; 57,85; 57,85; 57,85.$$

En la práctica es más ventajoso transcribir este cuadro de desarrollo bajo la forma de tiempos medios, más fácilmente controlable:

0:58,55

1:56,40

2:54,25

que el palista alcanzará utilizando la táctica ideal para superar las distancias sucesivas de 250, 500, 750 y 1000 m. Este método, permite calcular el cuadro de desarrollo ideal y puede utilizarse con éxito; bien si el tiempo determinado 3 : 52,10 no se ha realizado en la competición, o bien si se ha realizado (como es en nuestros caso). Este método puede servir igualmente para evaluar las pérdidas temporales debidas a desviaciones con respecto a la táctica ideal.

Los valores de tiempos medios reales e ideales, presentados en el cuadro 2, permiten comprobar que la desviación respecto del plan.  $R_n$  se ha registrado en la primera parte ( $R_1 = M_1 - T_1 = 50,68 - 55,55 = -4,87$  s), realizado con una ganancia de 4,87 s en relación con los tiempos de la táctica ideal. Esta desviación con relación al valor ideal  $T_1 = 55,55$  sg, ha producido una pérdida de tiempo determinada por la fórmula (3) que es igual a:

$$S_1 = 1,5 \times (-4,87)^2 / 55,55 = 0,64 \text{ s.}$$

El cuadro 2 muestra, por ejemplo, que el retraso registrado en relación con el tiempo ideal sobre la última (cuarta) parte ( $R_4 = 2,54$  s) ha supuesto una pérdida de tiempo de  $S_4 = 0,17$  s. Con respecto al cuadro de desarrollo ideal, la pérdida total de tiempo ha alcanzado un valor de 0,88 s. Esto significa que es la desarrollada durante la prueba olímpica de los 1000 m. para realizar un tiempo de 3: 52,10.

F. MASAR habría podido superar la misma distancia utilizando la táctica ideal con una ganancia de 0,88 s, es decir, en un tiempo de 3 : 51,22.

Si se analiza la táctica de diferentes finalistas de la prueba olímpica de los 1000 m. en K-1 (*cuadro 1*) con ayuda de la fórmula (1), se obtiene los datos correspondientes a sus tiempos real e ideal y a la pérdida total de tiempo debida a una táctica según este análisis menos ventajosa. Los resultados de este análisis figuran en el *cuadro 3*.

El *cuadro 3* permite comprobar que el representante australiano J. SUMEGI es quien pagó más caro la mala distribución de fuerzas durante el recorrido: la pérdida de tiempo de 1,09 s le hizo perder la medalla de plata (terminó en cuarto lugar). El representante checoslovaco habría podido clasificarse mejor si hubiera utilizado una táctica más ventajosa.

La pérdida de tiempo de F. MASAR puede evaluarse con más precisión con la ayuda de la fórmula (2). El valor del parámetro  $D_n^3/M_n^2$ , proporcional a la energía desarrollada en la parte n del recorrido, está inscrito en la última columna del cuadro 2.

De la última fila de este cuadro se desprende que el gasto energético total de nuestro representante fue proporcional al parámetro.

$$D_3/I_2 = 18639,9 \text{ m. } 3 \times 5-2.$$

Competidor	250 m	500 m	750 m	1.000 m	Tiempo total en segundos
1. R.Helm /DDR	53"12	1'50"67 57"55	2'49"12 58"45	3'48"77 59"65	228"77
2 .A.Lebas FRA	54"65	1'51"52 56"87	2'50"28 58"76	3'50"20 59"92	230"20
3. I.Birladeanu RUM	56"53	1'53"68 57"15	2'50"75 57"07	3'50"49 59"74	230"49
4. J.Sumogi AUS	52"78	1'51"10 58232	2'49"86 58"76	3'50"63 60"77	230"63
5. O. Perri ITA	54"35	1'54"01 59"66	2'52"48 58"47	3'51"95 59"47	231"95
6. F.Masar CSSR	53"68	1'52"43 58"75	2'51"41 59"28	3'52"10 60"39	232"10

Cuadro 1: Tiempos medios de la prueba final de los 1000 metros en los J.O. de 1980.

Parte	Distancia Dn m	Tiempo medio		Desvia- ción Rn = Mn - Tn s	Pérdida de tiempo Sn = 1'5.Rn 2/Tn s	Gasto energético Dn3/Mn M3.S-2
		Real Mn s	Ideal Tn s			
1	240	50"68	55"55	-4"87	0"640	5382,2
2	250	58"75	57"85	0"90	0"021	4526,9
3	250	59"28	57"85	1"43	0"053	4446,4
4	250	60"39	57"85	2"54	0"167	4284,4
<b>Total</b>	D = 990	T = 229"1	T = 225"1	R = 0"00	S = 0"881	$D^3/I^2 =$ 18639,9

Cuadro 2: Análisis de la táctica de F. MASCAR durante la prueba de los 1000 metros en los Juegos Olímpicos de 1980.

Competidor	Tiempo real	Tiempo ideal	Diferencia	Clasificación	
				Real	Posible
R.Helm	3'48"77	3'47"95	0"82	I	I
A.Lebas	3'50"20	3'49"65	0"55	II	III
I.Birladeanu	3'50"49	3'50"28	0"21	III	IV
J.Sumegi	3'50"63	3'49"54	1"09	IV	II
O.Perri	3'51"95	3'51"31	0"64	V	VI
F.Masar	3'52"10	3'51"22	0"88	VI	V

Cuadro 3: Posibilidades potenciales de los finalistas en la prueba de los 1000 metros en los Juegos Olímpicos de 1980.

Esta cifra representa el valor del segundo miembro de la ecuación (2). Para el tiempo ideal I, hipotéticamente realizable sobre la distancia total considerada  $D = 990$  m., se obtienen el valor de

$$I = 990 \sqrt{990/18639,9} = 228,16 \text{ s.}$$

Este tiempo ideal es de 0,94 s inferior al tiempo real  $T = 229,10$  s, alcanzado en la distancia de 990 m. Esta pérdida de tiempo (0,94 s) nos permite afirmar que con una técnica mejor, F.MASAR habría podido realizar, en la final olímpica de los 1000 m., un tiempo de 3: 51,16 y haber ganado en el 5º puesto.

La comparación entre la pérdida de un tiempo de 0,94 s, calculada con ayuda de la fórmula (2), y la pérdida evaluada con ayuda de la fórmula aproximativa (3), permite comprobar que la fórmula aproximativa proporciona unos datos un 7% más precisos. (Con la disminución de la desviación entre la táctica ideal y la táctica menos ventajosa, la evaluación gana en precisión). El cuadro 2 muestra igualmente que en la media en que las pérdidas no deben sobrepasar de algunas centésimas de segundo, el cuadro de desarrollo de la táctica ideal se debe cumplir con una precisión superior a  $\pm 1$  segundo.

La eliminación de pérdidas temporales debidas a una irregular distribución de fuerzas en la competición exige:

1. Una valoración precisa de las capacidades reales del kayakista, que permite determinar el objetivo óptimo (tiempo) para futuras competiciones.

2. La elaboración del cuadro de desarrollo de la táctica ideal para realizar este objetivo (con ayuda de la fórmula (1)).

3. La determinación y la asimilación en el curso del entrenamiento de la frecuencia óptima de palada que se utilizará en la competición. (Buscar la frecuencia óptima solamente en competición es un mal cálculo si se quiere llevar bien toda la distancia).

4. Un análisis de la táctica del kayakista, en función de los resultados que ha obtenido en las pruebas de control, y una evaluación de sus pérdidas de tiempo (con ayuda de la fórmulas (2) y (3)).

Es preciso exigir al kayakista que palee según el cuadro de desarrollo de la táctica ideal con una precisión de por lo menos  $\pm 1$  s por cada 100 m. Si bien nuestro estudio se ha dirigido al análisis de la táctica utilizada por los kayakistas durante competiciones específicas, el método que hemos empleado puede servir igualmente, y esto sin una modificación particular, para analizar la táctica de canoistas, remeros y nadadores.







