Núm. 15, març 1989, 450 ptes. (IVA inclòs)

apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

Dossier: Alt rendiment esportiu

PRESENTACIÓ

Alberto García-Fojeda Herrera

L'esport se considera com un dels fenòmens més importants del nostre temps. El seu exponent màxim és l'anomenat esport d'élite o d'alt rendiment, el qual, cada vegada més freqüentment, s'arreplega en grans esdeveniments nacionals i internacionals, i cada quatre anys té la seva culminació en els Jocs Olímpics.

Els objectius d'aquest tipus d'activitat són molt amplis, encara que molts s'acosten i se centren en els guanys o en la millora dels resultats i rècords, i per a aconseguir-ho de vegades s'arriba o s'el.ludeixen els límits de la legalitat esportiva. El per què d'això, és el que pot fer-nos entrar de ple en certs aspectes, cosa que en aquest dossier s'intenta abordar des de perspectives diferents.

Darrera de cada rècord o resultat es donen interessos múltiples, polítics i econòmics i això ha fet que un tipus d'activitat que en els seus inicis tenia com a lema "l'important és participar", esdevingués "l'important és guanyar i ser el millor".

Els resultats esportius cada cop tenen menys a veure amb el terme casualitat, i cada cop s'acosten més a allò que és planificació, entrenament, detecció de talents, etc.

Per tant, es pot afirmar que els resultats depenen del treball científic i sistemàtic d'aquells que es troben a l'àmbit esportiu, tant tècnics com dirigents.

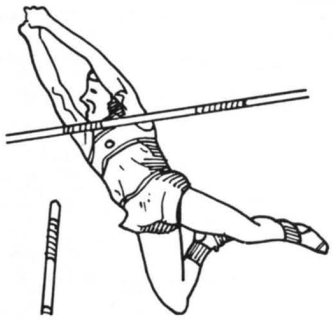
El camí per a assolir els resultats sembla clar i evident, tanmateix sempre ha estat controvertit i difícil. El primers obstacles a superar són dos:

– Els de tipus econòmic i de gestió dels recursos necessaris per a desenvolupar un programa. Aquí ens trobem amb models diversos que solen estar en funció del tipus de societat en la qual s'apliquen. En aquest dossier es presenten el CAR, així com un altre article referent a la ADO '92.

– El segon tipus de dificultats són les de caràcter tècnico-tecnològic, perquè cada vegada són més sofisticats els mètodes d'entrenament a què se sotmeten els esportistes la qual cosa ens porta a formar científics que estudiïn i apliquin aquestes tecnologies. Tanmateix s'inclouen alguns articles en relació a aquest tema.

Les dificultats, però, no acaben aquí, perquè en l'esport es treballa amb persones, i cadascuna d'elles és un univers.

Serveixi aquest dossier como una introducció a un tema de molta actualitat, donades les expectatives que els Jocs Olímpics de Barcelona han generat al nostre entorn.



dossier

MESURA DEL TREBALL DEL WATERPOLISTA DURANT LA COcompetició

Treball becat per la Direcció General de l'Esport

Xavier Aguado, Joan Riera

1. La mesura del treball del waterpolista durant la competició (desplaçaments)

Dins el treball que realitza el jugador de waterpolo s'hauria de contabilitzar, per una banda, el número d'accions tècniques (xuts, passes, avançaments amb pilota, defenses de xut, fintes...) mitjançant la utilització de plantilles o fitxes d'observació que permetin extreure posteriorment resultats estadístics.

D'altra banda s'haurien de contabilitzar els desplaçaments dels jugadors per la piscina, motiu d'aquest treball. Si volem entrenar adequadament el jugador de waterpolo haurem de conèixer quants metres realitza al llarg del partit, a quines velocitats, com alterna les diferents velocitats emprades, quantes vegades es desplaça i quantes es para (no desplaçament), quina és la durada mitjana dels desplaçaments i dels no desplaçaments. Actualment es desconeixen de forma fiable aquests tipus de dades per manca de treballs al respecte.

El motiu d'aquest treball és l'aplicació i adaptació al waterpolo d'una metodologia ja existent (veure "Sistema informàtic per a mesurar els desplaçaments en competició" en aquest mateix número) que ens permet quantificar les variables de desplaçaments ja comentades.

2. Objectius

1. Filmació en vídeo de la final del Campionat del Món de Waterpolo'87 celebrat a Madrid.
2. Entrar les dades del boia i un waterpolista no boia, dels dos equips a l'ordinador.
3. Extreure els resultats. Comparar els resultats dels boies entre si, i d'un equip enfront l'altre.

3. Metodologia

3.1. Material i disseny

La relació del material i el disseny, així com una explicació metodològica més extensa es pot trobar en: "Sistema informàtic per a mesurar els desplaçaments en competició".

3.2. Subjectes

El boia i un jugador no boia de cada equip de la final del Campionat del Món de Waterpolo'87.

3.3. Fases

3.3.1. Filmació

El partit filmat enfronta a Itàlia i Iugoslàvia. Els italians duen gorra blanca i els iugoslaus gorra blava.

El partit té una durada excepcional (les quatre parts pròpies d'un partit de waterpolo, més vuit pròrrogues).

3.3.2. Visionament del material filmat

S'aprecien reflexos de la il.luminació de la piscina a les cantonades, que dificulten el seguiment dels jugadors.

3.3.3. Entrada de les dades (digitalització)

Es fa directament sobre el monitor de tv., seguint els moviments del jugador de waterpolo. El jugador es seguit per mitjà de la seva gorra.

El jugador no boia és escollit per la seva posició a la sortida, agafant sempre el que surt de l'extrem dret (i que no sigui el boia).

Quan es produeix un canvi que afecti al jugador que s'està seguint, es continua seguint al nou jugador que entra.

Quan és expulsat el jugador que s'està seguint, es continua seguint al jugador que reemplaça l'expulsat en la seva posició.

El seguiment es realitza des de l'inici del període fins a la sortida de la piscina, una vegada pitat el final del període. Es graven apart les dades de cada període.

3.3.4. Càlcul

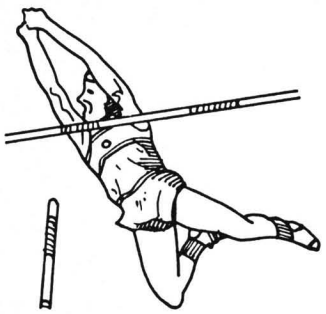
3.3.5. Extracció dels resultats

3.4. Variables estudiades

1. Metres nedats en tot el partit.
2. Metres nedats a diferents velocitats.
3. Repeticions i durada mitjana dels intervals.
4. Temps mig dels desplaçaments i dels no desplaçaments.

4. Resultats

Els resultats obtinguts es troben a les Taules 1, 2, 3 i 4.



METRES	
BOIA BLANC	3.930,2
BOIA BLAU	3.906,8
NO BOIA BLANC	3.402,7
NO BOIA BLAU	3.545,3

—Taula 1—

REPETICIONS I DURADA MITJANA DELS INTERVALS

	0-0,5m/s	0,5-1m/s	1-1,5m/s	1,5-2m/s	>2m/s
BOIA BLANC					
REPETICIONS	655	948	627	284	44
TEMPS TOTAL	1.572	1.707	1.071	488	47
DURADA MITJANA	2,4	1,8	1,7	1,7	1
BOIA BLAU					
REPETICIONS	709	919	645	323	42
TEMPS TOTAL	1.704	1.541	1.1567	484	44
DURADA MITJANA	2,4	1,6	1,7	1,5	1
NO BOIA BLANC					
REPETICIONS	667	862	507	245	33
TEMPS TOTAL	2.199	1.428	889	359	35
DURADA MITJANA	3,2	1,6	1,7	1,4	1
NO BOIA BLAU					
REPETICIONS	665	862	556	270	44
TEMPS TOTAL	2.099	1.436	917	415	46
DURADA MITJANA	3,1	1,6	1,6	1,5	1

—Taula 3—

METRES A DIFERENTS VELOCITATS

	0-0,5m/s	0,5-1m/s	1-1,5m/s	1,5-2m/s	2-2,5m/s	>2,5m/s
BOIA BLANC	444	1.242,7	1.323,7	812	88,5	16,3
	477,7	1.128,9	1.446,2	769,4	88,7	5,6
NO BOIA BLANC	586,1	1.032,5	1.101,6	602,5	77,5	10,2
NO BOIA BLAU	561,8	1.046,4	1.131,1	699,2	82,3	15,7

—Taula 2—

5. Conclusions

5.1. Metres nedats

Els dos boies neden més metres que els dos no boies. El boia blanc neda 527,4 metres (13,4%) més que el no boia blanc, i 384,8 metres (9,8%) més que el no boia blau. El boia blau neda 504 metres (12,9%) més que el no boia blanc i 361,4 metres (9,2%) més que el no boia blau. Les diferències entre boies i no boies són en total de 888,9 metres (11,3%) més nedats pels boies.
Les diferències entre un equip i l'altre son mínimes. El boia blanc neda 23,4 metres (0,5%) més que el boia blau, i el no boia blau neda 142,5 metres (4%) més que el no boia blanc. Les diferències entre l'equip blanc i el blau són de 119 metres (1,5%) més nedats pels blancs.

TEMPS MITG DELS DESPLACAMENTS I DELS NO DESPLACAMENTS

	DESPLACAMENTS(SG.)	NO DESPLACAMENTS(SG.)
BOIA BLANC	1,7	2,41
BOIA BLAU	1,68	2,15
NO BOIA BLANC	1,64	3,29
NO BOIA BLAU	1,62	3,14

—Taula 4—

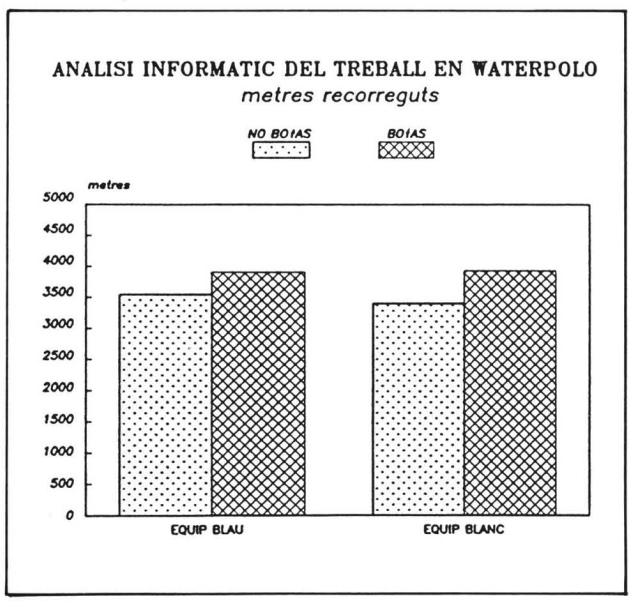
A la Gràfica 1 es pot veure com, essent mínimes les diferències entre els metres nedats per un i altre equip, són notòries les diferències entre boies i no boies.

5.2. Metres nedats a diferents velocitats

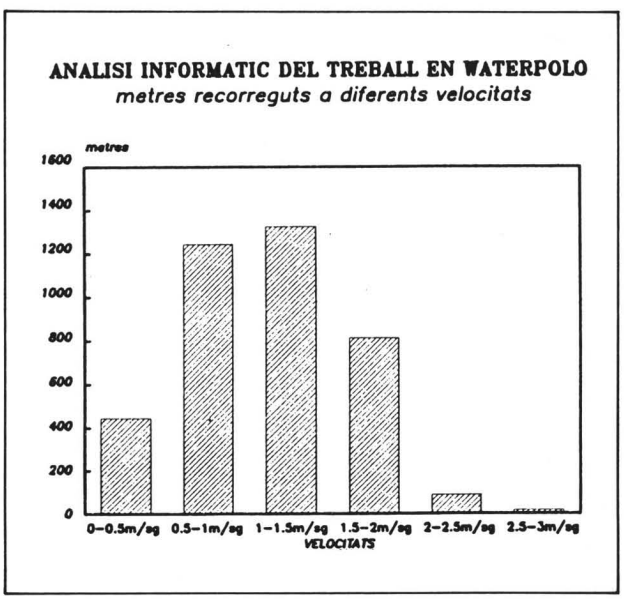
En tots els nedadors, la velocitat amb la que realitzen més metres es troba dins l'interval d'1 a 1.5 metres/sg, amb percentatges que van des del 31,9% al 37% del total de metres que neden.

A l'interval de 0 a 0,5 metres/sg els dos boies realitzen un percentatge més baix de metres que els dos no boies. Entre un equip i l'altre no s'aprecien diferències.

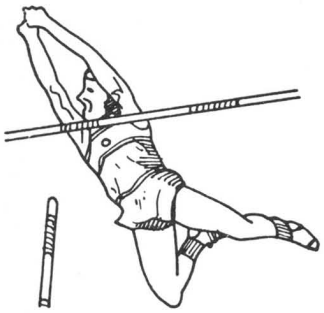
A les Gràfiques 2, 3, 4 i 5 es representen els metres nedats dins de cada un

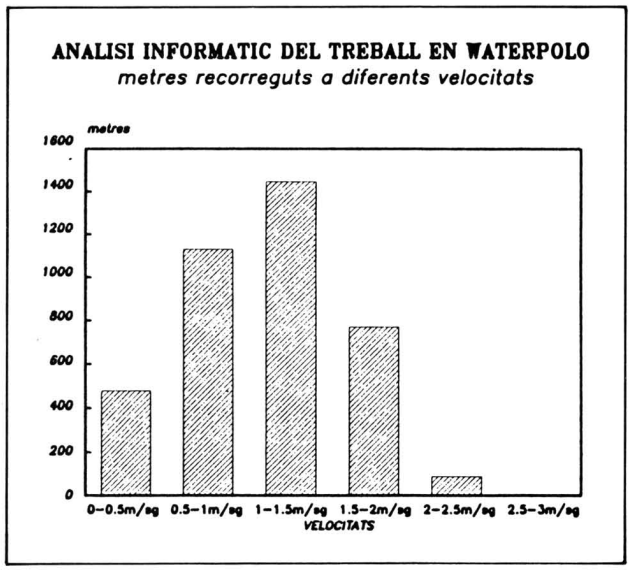


Gràfic 1

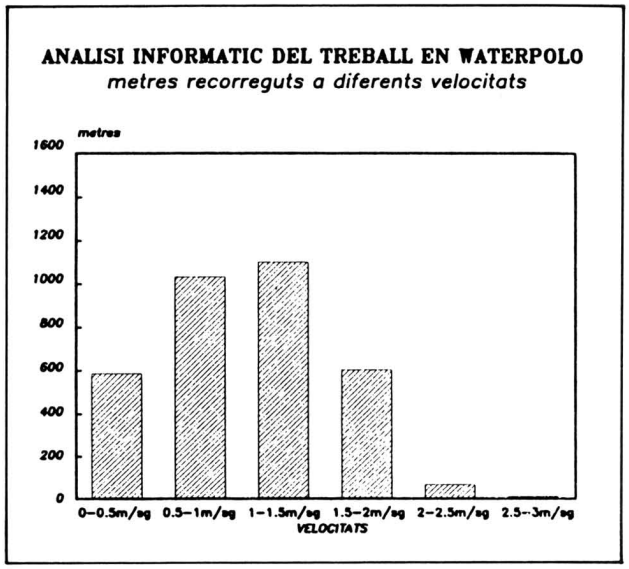


Gràfic 2

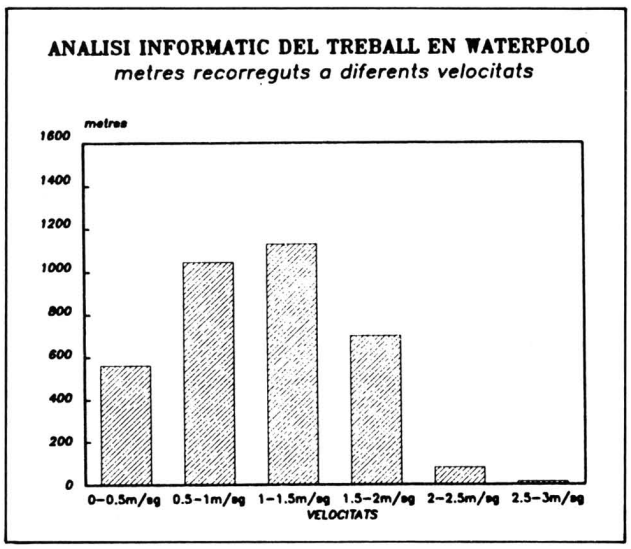




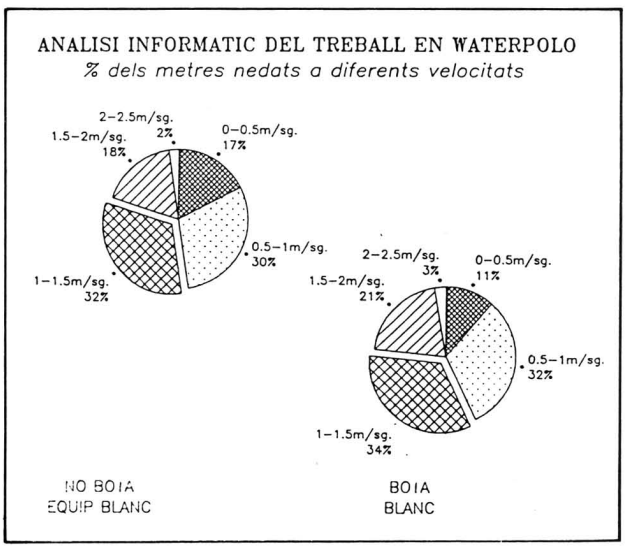
Gràfic 3



Gràfic 4



Gràfic 5

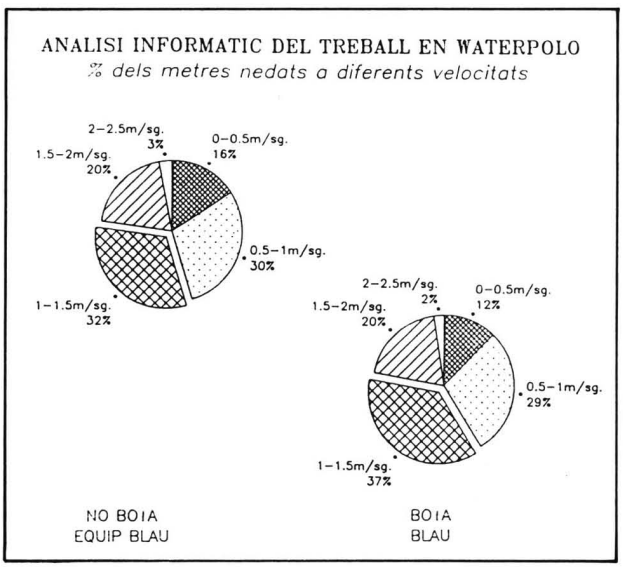


Gràfic 6

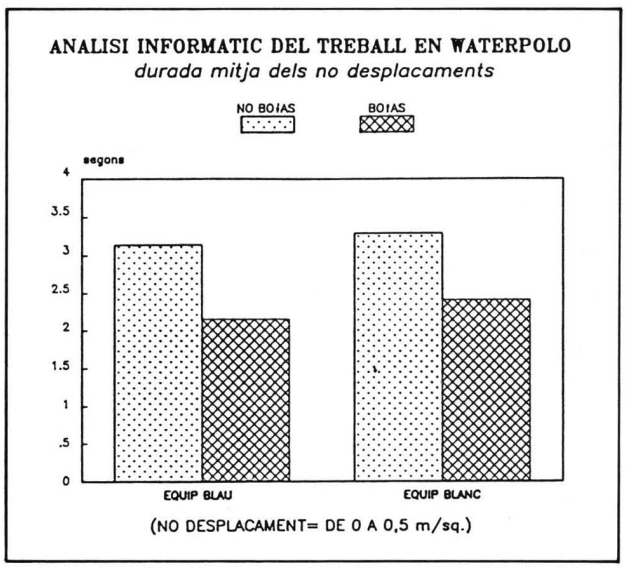
dels intervals de velocitat per cada un dels quatre jugadors. A les Gràfiques 6 i 7 es mostren els resultats percentuals comparant boia i no boia de l'equip blanc i de l'equip blau, respectivament.

5.3. Repeticions i durada mitjana dels intervals

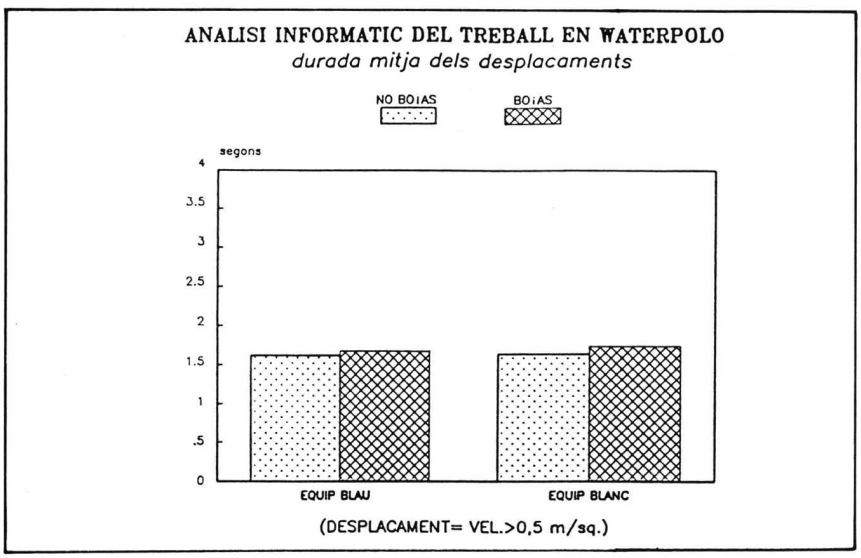
S'observa en els resultats, per a tots els jugadors estudiats, com en els intervals



Gràfic 7



Gràfic 8



Gràfic 9

de menor velocitat la durada mitjana en que es manté la velocitat de l'interval és major, mentre que en els intervals de major velocitat la durada mitjana en què es manté és menor.

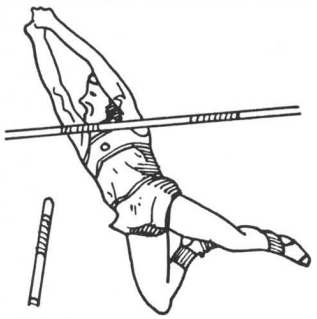
5.4. Temps mig dels desplaçaments i dels no desplaçaments

Per tal de tenir una idea de la periodicitat amb la que el jugador de waterpolo es desplaça i deixa de desplaçar-se, podem formar dos únics intervals de velocitat, el primer que aniria de 0 a 0,5 metres/sg i el segon de més de 0,5 metres/sg. Al primer el considerarem com a no desplaçament, ja que va des de parat fins a velocitats de desplaçament mínimes, i el segon el considerarem com a desplaçament.

A l'englobar les dades en aquests dos nous intervals obtenim que les diferències entre els dos equips són mínimes, però les diferències entre boies i no boies són considerables, sobretot quant al temps mig dels no desplaçaments. Els dos boies tenen un menor temps mig dels no desplaçaments (veure Gràfica 8), i un temps mig de desplaçament ínfimament major (veure Gràfica 9).

BIBLIOGRAFIA

Per a més informació, veure "Sistema informàtic per a mesurar els desplaçaments en competició", en aquest mateix número.



ELS CENTRES D'ALT RENDIMENT

Joan Antoni Prat, Director del CAR de Sant Cugat

L'espectacularitat dels rècords, avui dia, ja no és com anys enrera, quan es reduïen quantitats de segons o bé s'augmentaven un gran nombre de centímetres. Avui, els canvis que es produeixen són mínims i, teòricament, podem pensar que ens trobem més aprop dels límits *humans en front de l'esforç*; tanmateix van caient progressivament gairebé totes les marques, malgrat d'algunes que es resisteixen a ser batudes, establint-se noves fites de superació.

Tots assumim que l'esportista neix i es fa després, però quan analitzem quin dels factors és més fàcil de millorar (manipular), observem a cop d'ull el fet de la formació de l'esportista com a factor més simple, on el tècnic pot millorar els continguts de la planificació de l'entrenament i aconseguir un millor desenvolupament amb assoliment de rendiments superiors. Aquesta millora en la planificació ha estat deguda, fonamentalment, a la utilització de noves tècniques contrastades i també a l'aportació de les ciències de l'esport que cada vegada s'acosten més a l'esportista i al tècnic, aconseguint així un millor coneixement del "QUÈ" és l'ésser humà enfront de l'esforç, i de com ha de treballar per aconseguir grans adaptacions, podent així superar les seves pròpies marques.

Subjecte, primer; entrenador, entrenament, mitjà de suport, després; aquestes són les peces d'un puzzle que en la majoria d'ocasions existeixen, però no s'interrelacionen; per tant, la seva influència en pro de l'esportista és nul.la.

Això esdevé en un gran nombre de laboratoris de Ciències de l'esport (Fisiologia de l'exercici, Psicologia de l'esport, Biomecànica esportiva, Enginyeria esportiva, Informàtica esportiva i Metodologia de l'entrenament esportiu) on els mitjans materials i humans són importants, però dels quals fugen els tècnics i els esportistes per un simple fet: no aporten res o bé confonen els propis interessats en un començament, passant a ésser Centres d'Investigació en l'esport, on a qui menys es controla és als esportistes.

Per tant, la interacció de l'esportista, entrenador, mitjans tècnics, suport científic, mitjans materials, etc., s'ha de restringir a nuclis concrets i definits on sigui factible aquesta, aprofitant al màxim tots els mitjans, donant origen als Centres d'Alt Rendiment o Centres d'Entrenament. A Europa i a Amèrica del Nord, l'esmentada funció es realitza o bé a Centres d'Alt Rendiment o bé a les pròpies Universitats, ja que tenen un model semblant o igual als Centres d'Alt Rendiment.

La funció dels CAR és la de posar a disposició de l'esportista tots els mitjans humans (tècnics, científics, i pedagògics) i materials, per tal que l'esportista pugui desenvolupar tots els seus potencials al màxim i aconseguir el més alt nivell esportiu. Tanmateix, per

aconseguir-ho, s'han *d'acomplir* tres premisses fonamentals a tot Centre d'Alt Rendiment:

1. Els subjectes que accedeixin al CAR han de tenir les potencialitats per a arribar a ésser élite esportiva.
2. S'han de posar a disposició de l'esportista tots els mitjans humans, tècnics (entrenador, preparador físic, fisioterapeutes, metge esportiu, etc.), científics (biomecànic, enginyer, psicòleg, metodòleg, fisiòleg); mitjans materials (espais d'entrenament adients, elements de mesura i control de l'entrenament, laboratoris, etc.) per a aconseguir una millor i més eficaç planificació del procés d'entrenament.
3. Crear un marc social adient que afavoreixi l'esport d'élite i l'aconseguiment de grans resultats.

Desenvolupant aquestes tres premisses podem abordar l'estructura que tenen el Centres d'Alt Rendiment, encara que es poden trobar diferències i matisos propis o peculiars dels països, zones (Centres d'Entrenament a Altitud) o bé esports. Sempre, però, s'han d'acomplir aquestes tres premisses de subjectes, mitjans esmentats, i marc social. Un Centre d'Alt Rendiment no és simplement una instal.lació esportiva amb un hotel, com alguns pretenen, sinó que és alguna cosa més.

Subjectes o esportistes

Poden ésser dos els procediments a seguir per a la inclusió d'esportistes dins d'un CAR: en el primer, es tracta de SELECCIONAR, és a dir, un procés a curt termini. En funció dels seus resultats tècnics, l'esportista que a més a més no ha de tenir cap contraindicació mèdica ni psicològica, pugui ingressar en un Centre. Aquest seria un criteri fonamentalment tècnic.

L'altre procés que es pot seguir és molt més costós, i tracta de la Detecció de Talents Esportius. Aquest representaria un procés a llarg termini, on els criteris bàsics per a la inclusió dels esportistes a un Centre seria, a més dels resultats tècnics any rere any, que el subjecte seguís el perfil específic de l'esport en qüestió (perfils definits poc clarament per les diverses ciències de l'esport). Aquest procés té una gran dificultat de realització, però s'ha d'aspirar a això, malgrat que avui dia no s'hagi consolidat cap fórmula única eficaç.

A conseqüència dels dos processos esmentats, ara per ara, ens hem de basar en el criteri de selecció; estudiant, però, tècnicament l'evolució i el desenvolupament de l'esportista, en funció del rendiment que ha obtingut cada temporada durant tota la seva vida esportiva, i predir matemàticament quina serà l'evolució de la seva marca en un futur, emplaçant els objectius que haurà d'aconseguir en el temps.

A més d'aquesta predicció s'han de fer les valoracions que ens puguin mostrar contraindicacions, i també detectin l'apropament als perfils esportius en concret; un exemple d'això seria: per maratonians, el VO_2, o bé el màxim aprofitament del O_2, la força explosiva en els saltadors, etc.

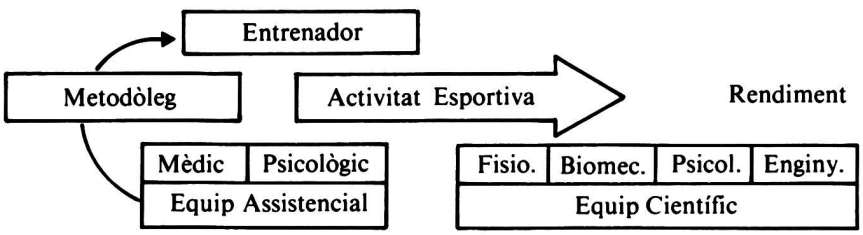
Seleccionat el subjecte s'inicia el procés en un CAR, on tot ha de girar al voltant de l'activitat de l'esportista. Matvyev, exposa de forma gràfica el procés que s'ha de seguir per una orientació racional de l'entrenament:

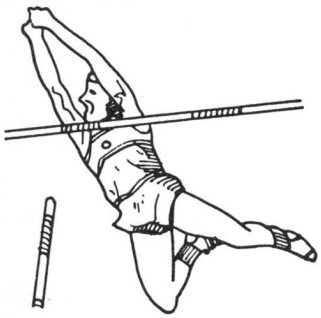
L'entrenador. És la persona responsable de la programació del procés d'entrenament, essent a més a més el líder de tot el procés i l'operació. Res no ha d'esdevenir sense el seu consentiment, i ell és l'únic que ha de reportar amb l'esportista i interrelacionar-s'hi de manera directa. D'altra banda, és el responsable de transmetre la informació, o bé qui ha de canalitzar-la vers l'esportista.

El metodòleg de l'entrenament. Pot ser que per alguns sigui una nova denominació; la seva funció és interrelacionar el tècnic i l'equip científic. És a dir, la seva formació ha d'estar fonamentalment especialitzada en Teoria i Pràctica de l'Entrenament Esportiu, també ha d'analitzar amb els entrenadors les planificacions i les programacions del procés, i ha de fer que els equips de suport donin respostes vàlides a l'entrenador. És una peça clau dins el funcionament d'un Centre, ja que és ell qui recull en primera instància el problema o hipòtesi de treball proposat per l'entrenador, i qui els ha de capitalitzar, posant en marxa l'equip científic (un o diversos departaments) per tal d'obtenir la resposta que el tècnic necessita.

Equip de suport

Aquest ha d'estar format en dues àrees d'actuació diferenciades: l'àrea assistencial i l'àrea de ressolució de problemes de l'entrenament en general.





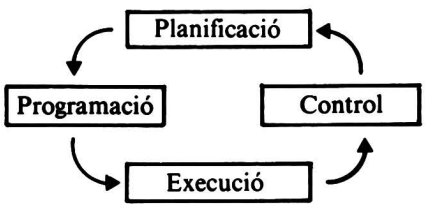
L'area assistencial la formen especialistes en MEDICINA ESPORTIVA, és a dir, facultatius que han d'atendre els problemes, les lesions, les sobrecàrregues, etc. la seva funció és el diagnòstic, el tractament i el seguiment del procés que s'hagi desencadenat. La FISIOTERÀPIA ESPORTIVA, portada a terme per especialistes encarregats de seguir el tractament assenyalat pel metge esportiu, i ajudar a la recuperació de l'esportista. La PSICOLOGIA ESPORTIVA pot actuar en algun cas en l'àrea assistencial, quan es descobreix en l'esportista un problema clínic que necessita un tractament adequat.

L'àrea científica està formada per especialistes de diferents camps, anomenats de forma comuna com CIÈNCIES DE L'ESPORT. La seva funció fonamental és la recerca de respostes a les qüestions o hipòtesis que constantment es formulen al procés d'entrenament esportiu. Aquests camps són: FISIOLOGIA DE L'EXERCICI, PSICOLOGIA DE L'ESPORT, BIOMECÀNICA ESPORTIVA, METODOLOGIA DE L'ENTRENAMENT, ENGINYERIA I INFORMÀTICA APLICADA. La interacció d'aquests camps o departaments específics pot originar respostes contrastades de forma científica, amb la qual cosa s'ajuda a millorar el contingut del procés que ha de seguir el subjecte en la seva activitat esportiva.

He de fer notar la meva confusió respecte a la denominació d'una especialitat del tercer cicle universitari com és la MEDICINA ESPORTIVA, ja que segons el criteri de les universitats dels Estats Units i de Canadà és, fonamentalment, una especialitat assistencial, mentre que dins el currículum acadèmic existent avui dia a Espanya, l'esmentada especialitat és una barreja de FISIOLOGIA DE L'EXERCICI I MEDICINA ESPORTIVA. La diferència entre les dues especialitats del tercer cicle radica en la procedència, ja que Medicina Esportiva només la poden fer els llicenciats en Medicina, i a Fisiologia de l'Exercici poden tenir accés els llicenciats en Educació Física, en Medicina, i en Biologia, ja que la seva funció posterior serà dur a terme valoracions de les funcions orgàniques que són posades en joc durant l'exercici físic.

Planificació del procés d'entrenament

La interacció dels esportistes, entrenadors, metodòleg, equip assistencial i l'equip de Ciències de l'Esport han de treballar de manera específica i interrelacionada dins del procés. Per una millor comprensió, observis el gràfic següent:



Planificació. Es tracta de la formulació dels objectius que ha d'acomplir cada esportista. Aquests objectius han de ser marcats per estances tècniques superiors a l'entrenador, és a dir, que enfront de l'esportista d'alt nivell, qui ha de marcar els objectius és el Director Tècnic de la Federació respectiva, o en el seu defecte, l'organisme tècnic del Centre d'Alt Rendiment. Els objectius d'una planificació vers l'alt rendiment han de ser clars, precisos i, de ser possible, matemàtics, o, com a mínim, mesurables; és a dir: tal marca, quan es tracti d'un esport en el qual el rendiment es mesuri en magnituds concretes; tal puntuació, quan el resultat depengui del veredicte de diversos jutges (gimnàstica artística, per exemple); la classificació d'un equip per un campionat determinat, o bé d'un subjecte per una competició (lluita, boxa, etc.). El procés de formulació d'objectius no és una feina portada a terme de manera aleatòria, sinó que cal basar-se en les premisses específiques de cada esport, tenint present l'historial de l'esportista, i les seves classificacions específiques als campionats precedents, i, a partir de totes aquestes dades, proposar els objectius que s'han d'aconseguir. Estic convençut que, a la majoria dels esports, aquests objectius es poden traçar seguint un model matemàtic que pugui relacionar les marques aconseguides pel subjecte en el seu historial esportiu, l'evolució de les marques a nivell nacional i internacional, i traçar així el pronòstic de futur per a l'equip o bé per a l'esportista. Aquest procés serà més precís com més gran sigui la quantitat de resultats precedents que tingui l'esportista dins del seu historial.

Programació

És la part operativa de l'objectiu marcat. Estableix el procés real a seguir quant als cicles d'entrenament, als macrocicles, als microcicles, a les sessions de treball, marcant els continguts que ha de tenir el propi entrenament, fins on s'ha d'executar, els mitjans necessaris per a desenvolupar cadascuna de les sessions, i les anotacions que cal observar durant l'entrenament.

Aquesta programació ha de respondre als Principis de Construcció de l'Entrenament esportiu, on s'ha de tenir present:

A. L'adaptació particular de l'organisme davant de l'exercici.

B. L'especialització morfo-funcional de l'organisme.
C. La relació entre la condició de l'esportista i la càrrega d'entrenament.
D. Les Lleis del desenvolupament esportiu en el mestratge del subjecte.
Tenint en compte tots aquests factors, s'ha de desenvolupar el programa responent la seva estructuració als diferents macrocicles, en funció del calendari de competicions que estableixen les diverses federacions, i en el qual s'han de marcar molt clarament el macrocicle, o bé la competició en la qual s'obtindrà l'objectiu prèviament marcat o imposat (potser molts interpretin de manera despectiva la paraula OBJECTIU IMPOSAT, tanmateix, dins del marc empresarial, l'objectiu no el marca qui programa, sinó un estament superior en l'organització, conseqüentment, dins l'esport, l'objectiu de cada esportista ha de ser fixat amb paràmetres tècnics, i no ha de ser el propi entrenador, sinó un element planificador superior, sigui la direcció tècnica de la federació respectiva, sigui el propi Centre d'Alt Rendiment.

Execució del programa

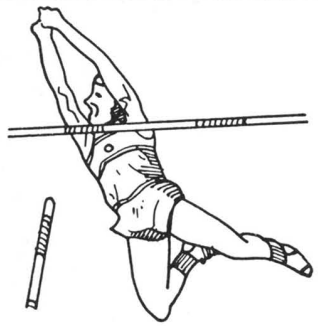
Intervé l'entrenador, el preparador físic i l'equip assistencial precís. Els dos primers asseguren el desenvolupament de les càrregues d'entrenament, i l'equip d'assistència intervé en el procés de recuperació, o bé per qualsevol problema sorgit durant la sessió de treball, sempre que sigui requerit per l'entrenador, o pel mateix esportista, amb el consentiment de l'entrenador, al qual hem qualificat com a líder de l'operació.

Control

Aquest ve marcat i portat a terme pels diferents departaments que constitueixen les Ciències de l'Esport i que són requerits per un control específic davant del subjecte o bé enfront del grup esportiu. Conseqüentment, aquesta part analitzarà, per una banda, les adaptacions i millores aconseguides per mitjà del procés d'entrenament i, per l'altra banda, els resultats esportius que assoleix el subjecte per observar si s'acompleixen o no els objectius marcats i poder establir o estudiar, tant en un cas com en l'altre, els factors que han fet possible o no assumir l'objectiu.
Aquest és l'aspecte important de tancament del circuit anomenat de Feedback o de Retroalimentació de tot un procés que, en principi, ens pot semblar trivial, però que, en el seu desenvolupament, porta implícit un estudi profund, veraç, crític i objectiu, que ens marca el camí òptim que ha de seguir l'esportista en la seva preparació.

Marc social

Dins d'aquest apartat incloem la forma de viure de l'esportista en el Centre d'Alt Rendiment, les seves ocupacions, la seva formació, el seu règim de vida, les relacions amb els altres, etc.
Un dels factors de la planificació d'un Centre és el règim d'estància dels esportistes que l'integren. Aquest règim pot ser:
A. Permanent: realitza tota la seva activitat dins del propi Centre, on entrena i estudia, o fa compatibles els seus estudis a un altre centre d'estudis.
B. Mixt: és com l'anterior, però no pernocta dins del CAR
C. Extern: només entrena en el CAR
D. Concentració temporal: periòdicament, quan ho marqui la seva federació o el seu entrenador, assisteixen al Centre per entrenar i fer valoracions del procés en un Centre.
E. Seguiment: esportistes joves que pels seus resultats, o bé per característiques tècniques, biològiques, biomecàniques, etc. poden arribar a ésser esportistes d'élite en un futur (primer pas de la Detecció de Talents).
Règim d'entrenaments: normalment, avui dia i depenent del calendari de competicions esportives, a moltes èpoques de l'any l'esportista està sotmés diàriament a tres sessions d'entrenament. Per tant, s'han de programar les seves activitats de manera que sigui possible la seva realització. Pels esportistes que cursin estudis secundaris, alguns Centres d'Alt Rendiment tenen Centre Docent, que permet compaginar els horaris d'estudi amb els d'entrenament, com és el cas del Centre d'Alt Rendiment de Sant Cugat, on el Departament d'Ensenyament de la Generalitat ha ubicat un centre d'estudis secundaris. Altres centres tenen fins i tot algun grau universitari, com és el cas de l'INSEP de París, on l'esportista té facilitat per a poder seguir els estudis superiors d'Educació Física, evitant així grans desplaçaments, els quals són incompatibles amb l'horari que ha de seguir durant el dia, ja que s'ha de pensar i establir el correcte equilibri entre l'entrenament i la recuperació, perquè aquest és el factor fonamental per l'adaptació del procés d'entrenament esportiu.



EL PROGRAMA ADO '92

Fernando Sánchez Bañuelos Director tècnic

Descripció i objectius

El Comitè Olímpic Espanyol, el Consell Superior d'Esports i l'Ens Públic Ràdio Televisió Espanyola, han creat l'Associació Esports Olímpics 1992 (ADO'92) com associació sense ànim de lucre, que té com a objectiu prioritari i fonamental col.locar el nivell del nostre esport olímpic en la quota més alta possible per a 1992, per la qual cosa ha posat en marxa un programa de patrocini de les distintes disciplines olímpiques, encaminat a aconseguir del sector empresarial espanyol el finançament necessari per a assolir aquest objectiu.

Els recursos financers extraordinaris generats pel programa de patrocini esportiu s'utilitzaran tant en la preparació i millora dels equips i dels atletes d'alta competició, com en la promoció de les joves promeses que siguin susceptibles de participar en el 1992, integrats en els equips olímpics de les diverses disciplines.

Aquest programa, que s'engega a començaments de 1988, es desenvoluparà durant els propers 4 anys, fins a finals del 1992.

Les empreses patrocinadores incloses en aquest ambiciós programa, seran Membres d'Honor de l'Associació.

L'objectiu fonamental del programa és facilitar als esportistes espanyols amb previsions de possibilitat d'alt rendiment en els Jocs Olímpics de Barcelona, els mitjans necessaris perquè els

resultats en aquesta competició puguin ser optimitzats al màxim.

A l'hora d'aconseguir aquest gran objectiu, es plantegen, associadament, els següents punts:

- Promoure la racionalització dels programes de preparació.
- Aconseguir i canalitzar els mitjans adequats de financiació.
- Racionalitzar despeses.
- Efectuar el seguiment dels plans proposant les mesures correctores oportunes.
- Proveir les Federacions d'un conjunt de serveis, la necessitat del quals és comú a totes (allotjament, viatges, etc.).
- Coordinar el control biomèdic necessari, realitzat per diferents institucions, complementant-lo amb les proves d'avaluació de camp.
- Efectuar tots aquells estudis tècnics que es facin necessaris per a l'optimització dels plans i el rendiment dels esportistes.

Criteris proposats per a l'elaboració de programes esportius

Els criteris més importants que s'han plantejat a les Federacions esportives per a l'elaboració dels seus programes, van ser directament exposats als Presidents de les Federacions pel Secretari d'Estat per a l'Esport, i són els següents:

- Concentració dels recursos pressupostaris, sobre una selecció acurada i ponderada dels esportistes, en funció de l'edat i el talent atlètic, de forma que es garanteixi al màxim possible la progressió adequada dels seus resultats de cara a 1992.
- Compensació econòmica a l'esportista, perquè aquest es mantingui en la pràctica esportiva amb la suficient dedicació.
- Professionalització dels entrenadors vinculats al projecte, perquè no es produeixi una dispersió dels seus esforços.

– Tecnificació de la preparació dels esportistes als nivells més alts que permet el coneixement actual.
– Competició a nivell i freqüència adient, per a assegurar una progressió contrastada a escala internacional.

Accions previstes de seguiment dels programes

El puntual i constant seguiment de la realització dels programes és una cosa indispensable per a l'èxit del projecte, per tant, en línies generals es pot dir que la direcció esportiva de l'ADO, a través d'un específic "staff" de seguiment, té com a missió prioritària escometre totes aquelles accions que resultin necessàries per a conèixer en tot moment quina és la situació de tots i cada un dels esportistes que es trobin vinculats al Pla. Això inclou informació sobre la seva progressió tècnica, la seva condició física, els resultats que obtinguin en controls i competicions, la seva actitud davant l'entrenament, la seva capacitat de treball, la seva motivació, el seu estat d'ànim, els seus problemes, etc.
A més de les accions que permeten l'esmentada informació, es portaran a terme controls biomèdics periòdics, per a conèixer l'estat de condicionament i de salut de l'esportista.
En funció de tota aquesta informació, la direcció esportiva de l'ADO'92 assessora oportunament les Federacions sobre les mesures correctores que pertoquin.

Procediment d'aplicació de l'ajuda financera a les federacions patrocinades

Els recursos econòmics assignats a cada Federació, la subvenció del CSD més la representació del patrocinador, seran lliurats pel CSD i per l'ADO d'acord amb les previsions pressupostàries estrictes en les quals es troben valorades les accions dels programes.
En principi, el requisit bàsic per a poder accedir als recursos financers per part de les Federacions, és que el seu pla de preparació hagi obtingut el vist-i-plau de la Comissió Tècnica de l'ADO'92.
En tot cas, si en la realització del pla hi hagués irregularitats, desviacions significatives referents a previsions, objectius i resultats, se suspendria el suport econòmic mentre la situació s'anés rectificant.
Per a realitzar una modificació substantiva dels programes aprovats, cal que les federacions sotmetin la modificació degudament justificada a aprovació de la Comissió Tècnica de l'ADO'92.

Algunes consideracions importants quant a l'esportista d'alta competició, el seu entorn i el programa ADO'92

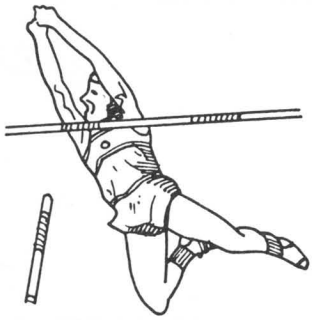
Les necessitats de l'esportista d'alta competició

És evident que els nivells que aconsegueix la competició en els Jocs Olímpics, en qualsevol dels esports del seu programa, obliga l'esportista amb aspiracions, a una dedicació exclusiva i exhaustiva de la seva persona, al llarg dels anys. Per a poder portar a terme aquest esforç intensiu i continuat, l'esportista necessita tres tipus de suport:
1. En el pla del seu desenvolupament esportiu, un suport logístic específic, un "staff" tècnic i una infrastructura esportiva adient.
2. Respecte al nivell del seu benestar personal, una compensació econòmica per atendre les seves necessitats bàsiques i demandes vitals.
3. Pel que fa al seu futur a llarg termini, perspectives raonables per accedir a una posició sòcio-econòmica benestant, en finalitzar la seva carrera esportiva.

Primerament, analitzarem la problemàtica que plantegen aquestes necessitats en aquells esports no professionalitzats o escassament professionalitzats. Són aquells que viuen el seu màxim esplendor precisament en els JJ.OO., però que, a part d'aquest esdeveniment, no constitueixen un espectacle de demanda massiva. Els exemples més destacats són la Natació i la Gimnàstica.
Tradicionalment, en el nostre país, els esforços s'han centrat de manera fonamental en el segon nivell, és a dir, en proporcionar a l'esportista una dotació econòmica conjuntural més o menys suficient, sense plantejar-se de tractar el problema del futur, i sense proporcionar-li ni tan sols per norma general, l'entorn de l'entrenament adequat, de cara a elevar de manera efectiva el seu rendiment esportiu.
Davant aquesta realitat, no és molt sorprenent que els resultats "olímpics" espanyols siguin "tradicionalment" decebedors.
Tampoc ens resulta sorprenent constatar, que els països capaços de satisfer adequadament les necessitats dels esportistes en aquests tres nivells són els que més destaquen en el medalló olímpic.

El problema de la satisfacció d'aquestes necessitats

Les dues primeres necessitats són una qüestió de finançament adient i capacitat d'organització. Les fórmules són



simplement conegudes i el "know how" és al mercat per a qui vulgui i pugui comprar-lo. Sempre que es disposi dels diners i es planifiqui amb prou antelació, és factible muntar una màquina eficient de desenvolupament de l'alt rendiment esportiu.

Els recursos per emprendre el problema que planteja el tercer nivell de necessitats, el més complex, que l'esportista pugui tenir un futur digne, són molt diferents i depenen del sistema econòmic de cada país.

Als països de l'Est d'Europa, "l'atleta d'estat", amb èxit, accedeix a la condició "d'heroi nacional" i il.lustre funcionari per sempre més.

En el país capitalista per excel.lència, els EEUU, les possibilitats de comercialització de la imatge, una vegada que l'èxit ha fet que l'esportista arribi a ser "un personatge cèlebre i popular", sol ser la clau.

En ambdós sistemes, l'esportista que ho ha intentat, però no ha tingut prou èxit, s'emporta, com a mínim, un diploma universitari dins de la butxaca. Aquest punt també és vàlid pels esportistes que tenen la possibilitat d'una posterior professionalització plena.

La solució a aquest problema en el nostre país pot basar-se en dues línies de recursos:

Per una banda hi ha la possibilitat d'un suport estatal, amb ajudes a la formació i accés a la funció pública de l'esportista d'alta competició, amb tres tipus de mesures:

1. Facilitats per a poder realitzar uns estudis, admissió, matriculació, escolarització i exàmens amb condicions de temps i termini diferents.
2. Beques a partir de l'acabament de la seva carrera esportiva, que els garanteixin una possibilitat de formació.
3. Consideració dels resultats esportius com un mèrit, en determinades oposicions a les Administracions Públiques, sempre que s'acompleixin els altres requisits d'accés.

Per una altra banda hi ha el suport que l'empresa privada, ja involucrada en l'aventura olímpica a través dels programes de l'ADO'92 i del COOB, pot oferir en aquest sentit. El nombre d'esportistes d'autèntic alt rendiment, si més no finalistes, no ultrapassaran el centenar a Barcelona. Pel conjunt d'empreses implicades, és una quantitat petita de llocs de treball i per tant és possible aconseguir que es generin.

Cal destacar la importància que l'esportista concedeix a aquest problema, molt superior en una gran quantitat de casos a l'ajuda econòmica conjuntural, és a dir, no els importa tant cobrar molt ara, com tenir assegurat el futur. Tot l'esforç que es faci en aquest sentit serà útil.

Professionalisme i professionalització en l'esport

Els esports en els quals existeix un fort nivell de professionalització plantegen una problemàtica molt diferent, que a més a més depèn de l'esport i del país. Agafant el nostre país com a referència, podem analitzar tres situacions clarament definides pel que fa a la participació olímpica:

1. La participació olímpica serveix de plataforma per a establir, revaloritzar o augmentar el "caché professional". Per exemple: l'atletisme.
2. La participació olímpica serveix de trampolí o fase intermèdia per a accedir al professionalisme. Són esports els professionals dels quals tenen vetada la participació en els JJ.OO. Exemples: la boxa o el ciclisme.
3. La participació olímpica es troba al marge dels canals de professionalització d'aquest esport. Exemples: futbol, bàsquet, tennis.

De tota manera qualsevol persona que decideix emprendre la carrera esportiva, es troba amb un camí difícil fins a la professionalització efectiva, a la

qual només arriben uns pocs superdotats.

És una situació de risc inicial que cal assumir en la immensa majoria de professions vinculades al món de l'espectacle.

La problemàtica que plantegen aquests tres tipus d'esports quant a la motivació en la participació olímpica, és molt variada:

– En els esports inclosos dins el primer grup no hi ha, pràcticament, conflicte, ja que la motivació per l'Olimpiada és consubstancial amb ells.

– Per als esports inclosos en el segon grup, el conflicte sorgeix quan hom pretén que determinats esportistes es mantinguin fins a la següent Olimpiada en "l'amateurisme olímpic". Aquest és un problema difícil d'emprendre ja que les quantitats que poden ser oferides com a incentiu econòmic de permanència en l'elegibilitat olímpica, no poden competir amb les del mercat professional quan l'esportista ultrapassa un cert nivell de qualitat. Contractes-compromisos, o normes federatives sobre fitxes professionals podrien ser-ne una solució.

– El problema que plantegen els esports del tercer grup és la motivació real que genera una competició com els JJ.OO., per uns esportistes ja professionalitzats. Sembla que estigui demostrat que la compensació econòmica només per la participació, per molt elevada que sigui aquesta, no és un estímul suficient per anar deixant la pell a la pista. Com a recurs alternatiu es pot pensar en incentius econòmics en funció dels resultats.

L'entorn de l'entrenament

Quant a les tendències que es poden detectar en la preparació d'uns JJ.OO. s'hi troba el desenvolupament de les tipologies dels entorns d'entrenament utilitzats. Ja fa molt de temps que els grans complexos multisportius d'alt rendiment van evolucionant en la seva forma d'utilització, des d'un concepte de "camps de concentració" de caràcter permanent o "Ghettos esportius" a llocs de celebració de "stages" intensius o concentracions de caràcter no permanent.

La concentració permanent és, sens dubte, el mitjà més eficaç en la majoria dels esports per al desenvolupament d'alt rendiment, però només únicament quan es realitza en un entorn adequat. Aquest entorn no és proporcionat, per norma general, pels esmentats megacentres d'alt rendiment. Els conceptes d'adequació efectiva i les possibilitats de manteniment d'una disciplina rígida en aquests establiments, així com la dinàmica de grup que desenvolupen, són temes difícils i polèmics.

L'entorn de l'entrenament, així com l'entrenament per ell mateix, s'entenen avui dia dins d'un concepte integral. No són separables ni la qualitat de vida actual de l'esportista ni les seves ansietats i inseguretats pel futur, ni la seva incardinació o marginació social i el progrés en el seu rendiment. El camí cap al triomf esportiu és ple de sacrificis i tensions però aquests no s'han de veure agreujats de forma inútil o gratuïta per un entorn d'entrenament inadequat.

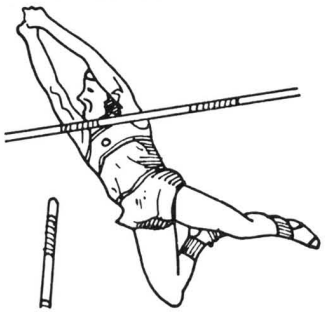
Centres d'Alt Rendiment més reduïts, enfocats de cara a pocs esports que siguin semblants, situats allà on aquests esports tinguin una forta implantació, i en els quals la incardinació de l'esportista en l'entorn sòcio-cultural es trobi facilitada, constitueixen una alternativa vàlida i eficient. Aquesta fórmula és factible en el nostre país amb unes despeses assumibles.

En alguns països, líders en determinats esports, es dóna el cas que aquest esport no és ni popular ni practicat a nivell massiu. El bon resultat es deu a la concentració del suficient interès en enclavaments molt concrets. Aquest és el cas del voleibol en alguns comtats de Califòrnia.
En el nostre país tenim un cas semblant: el hockey sobre patins.

Perspectives futures del programa de patrocini esportiu

Les perspectives futures del projecte ADO'92 se centren fonamentalment en consolidar-se com un ens capaç d'aconseguir i canalitzar recursos financers, procedents de l'empresa privada, establint una sòlida estructura de patrocini esportiu.
L'objectiu fonamental del programa ADO'92 és la nostra gran cita olímpica de 1992, permetent que el major nombre d'esportistes de super-élite espanyols siguin presents en les finals dels Jocs Olímpics enaltint al màxim la imatge dels patrocinadors que han ajudat a aconseguir els objectius esmentats.

No obstant això, i en un futur a més llarg termini, es pretén d'establir canals privats estables de patrocini i finançament per a l'esport d'alta competició, a través dels quals els esportistes, federacions patrocinades i patrocinadors obtinguin els màxims beneficis. Això s'aconseguirà si, a més de fer interessar en el projecte les cases comercials, s'ofereix a les Federacions una sèrie de serveis i beneficis que facin molt atractiva la seva permanència en el projecte ADO'92.



dossier

PLANIFICACIÓ DE L'ENTRENAMENT A LLARG TERME

Fernando Navarro, Professor Titular de Teoria i Pràctica de l'Entrenament del "Instituto Nacional de Educación Fisica de Madrid"

Un programa d'entrenament ben organitzat i planificat durant un període de temps prolongat augmenta l'eficiència de la preparació per a les futures competicions més importants.
- Introdueix una utilització racional de mitjans i mètodes d'entrenament.
- Facilita una valoració específica i concreta del progrés de l'esportista.

La planificació esportiva és un procés de millora sistemàtica del rendiment esportiu que es regeix pels principis pedagògics (Hellbrandt, 1977). El rendiment de qualsevol esportista depèn principalment de les seves pròpies qualitats i capacitats. I aquestes depenen també de l'estudi fisiològic, motor, tècnic i físic de l'esportista, així com dels seus coneixements teòrics i experiències pràctiques.

El procés d'entrenament s'ha d'orientar cap al desenvolupament de les capacitats i qualitats que cada esportista utilitza per obtenir el seu particular guany esportiu i, per altra banda, el coneixement de la duració imprescindible per dur a terme una preparació esportiva sistemàtica que permeti arribar a les fites finals de l'esportista.

En aquests últims anys s'ha pogut veure, amb més claredat, que els rendiments màxims només es poden assolir quan s'aconsegueixen les bases necessàries per aconseguir-ho des de la infància i l'adolescència. La preparació conseqüent, sistemàtica i a llarg terme de l'esportista per arribar als seus màxims rendiments esportius ha adquirit, per això, una importància considerable.

El guany de l'Alt rendiment pot veure's facilitat pel següent sistema seqüencial d'entrenament (Bompa, 1983):

ALT RENDIMENT
↑
ENTRENAMENT METODOLÒGIC I CIENTÍFIC
↑
PLANIFICACIÓ A LLARG TERME
↑
IDENTIFICACIÓ DE TALENTS

Un pla d'entrenament a llarg terme ha de considerar els següents factors:

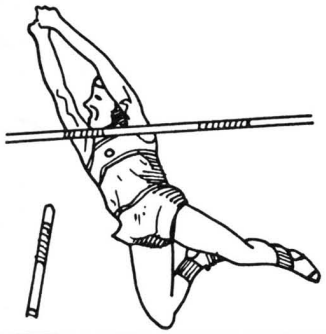
1. El nombre d'anys d'entrenament sistemàtic necessari perquè un esportista assoleixi un alt rendiment

El nombre d'anys mitjana necessari per aconseguir l'alt rendiment és de 5-7 d'entrenament regular.

2. L'edat en la qual s'assoleix l'alt rendiment

Nombroses investigacions han demostrat que en els esports que exigeixen una considerable rapidesa en els moviments, les majors possibilitats existeixen entre els 20-24 anys. Però com més gran sigui la força muscular i la resistència que exigeixi un esport, més s'aproparà l'edat òptima als 30 anys o fins i tot més. Alhora, els esports en els quals l'èxit depèn de l'art dels moviments, disminueix considerablement l'edat òptima. El pla d'entrenament a llarg terme s'ha de confeccionar a base de les següents tres zones d'edat de les possibilitats de l'esportista:

PRIMERA ZONA: Dels majors èxits en l'esport.



SEGONA ZONA: De les majors (òptimes) possibilitats de l'esportista.
TERCERA ZONA: D'elevats resultats esportius.
Correspon a la dinàmica de l'edat en què cada esportista aconsegueix l'èxit: elevació, nivell més alt i estabilització amb possibles disminucions periòdiques.

3. El nivell de preparació i de capacitats naturals de l'esportista

En elaborar la corba de desenvolupament del nivell d'entrenament cal considerar que els ritmes de desenvolupament són més elevats en les primeres fases d'entrenament i inferiors en els anys successius. També existeixen períodes d'edat en els quals els ritmes de desenvolupament són els més alts per als indicadors de rapidesa (velocitat), la força, la flexibilitat, el domini de la tècnica, etc.

4. L'edat en què s'ha de començar l'entrenament especialitzat

Entre els aspectes més tractats sobre la preparació esportiva a llarg terme s'hi troba la necessitat d'adquirir els fonaments necessaris de desenvolupament multilateral per aconseguir una especialització adequada.
La base de la piràmide, que per analogia s'ha de considerar com el fonament de qualsevol programa d'entrenament, consisteix en el desenvolupament multilateral. És comú observar com alguns joves esportistes aconsegueixen un desenvolupament més ràpid que el dels seus companys.
En aquests casos, l'entrenador ha de resistir la temptació de desenvolupar un programa d'entrenament que porti a una clara especificació.
La relació amb el moment oportú per a poder començar a entrenar, el temps per a començar l'especialització i l'edat en què s'assoleixen els màxims resultats han estat objecte de nombrosos estudis.
De tota manera no s'ha de témer la creació d'un fonament especial primerenc car el potencial funcional individual i la capacitat per adaptar-se a cert tipus d'estímuls és més important que la mateixa edat. El ritme de desenvolupament de capacitats i destreses és major en els joves que en els adults (Espenshade, 1960). La pràctica esportiva realitzada amb la intensitat adequada, d'acord amb el potencial individual, condueix a ajustaments especials en l'organisme del jove d'acord a les necessitats i característiques de l'esport. Això crea les premises fisiològiques per a un entrenament especialitzat a una edat més tardana. En resoldre aquests problemes, cal evitar càrregues excessives als nens, sense intentar obtenir resultats esportius. Els nens "han de jugar als esports". Però tampoc pot oblidar-se l'important paper educatiu i emocional de les competicions, fins i tot amb els nens de més edat, encara que la duració i el caràcter de les càrregues competitives han de respondre a les possibilitats individuals i a l'edat dels nens.

5. Els factors que afecten el comportament a l'edat adulta

La manera d'aplicar els mitjans i les càrregues d'entrenament de les diferents capacitats físiques, els nivells de creixement i desenvolupament d'aquestes capacitats, així com la important càrrega genètica de què disposin aquestes, determinaran, en gran manera, la resposta del rendiment esportiu de cada individu.
Tal i com es mostra en la figura anterior, els increments en les capacitats de rendiment s'assoleixen bàsicament en els primers anys d'entrenament.
Ozolín (1983) divideix el pla a llarg terme en dues fases generals: 1-Preparatòria i 2-Especialització.
Durant la **fase preparatòria**, el contingut de l'entrenament ha de ser principalment multilateral, durant el qual s'han de desenvolupar les premises físiques (morfològiques i funcionals), tècniques, tàctiques i psicològiques necessàries per a un entrenament especialitzat. Les principals tasques que s'han de dur a terme en aquesta fase són:
1- Utilització d'una àmplia varietat d'exercicis.
2- L'ús d'exercicis d'aplicació a l'esport escollit.
3- Adquisició de destreses simples d'altres esports.
4- Adquisició de la tècnica de l'esport escollit.
5- Sotmetre els esportistes a diversos tipus de competició (en diferents proves/esports) de manera que aprenguin a soportar l'estrès.
6- Desenvolupar la determinació, fermesa i voluntat de l'esportista per tal de perseguir un objectiu.
Per la **fase d'especialització** s'han de considerar les següents tasques:
1- Millorar el nivell de preparació física general.
2- Desenvolupar i millorar els fonaments de la preparació física especial.
3- Perfeccionar la tècnica de l'esport seleccionat.
4- Perfeccionar les accions tècniques de l'esport.
5- Millorar els aspectes psicològics específics de l'esport.
6- Aprendre els aspectes teòrics relacionats amb l'entrenament de l'esport practicat, així com la utilització de l'entrenament diari.

Relació entre diferents tipus d'entrenament en un pla a llarg terme

Ja hem esmentat que de cara al desen-

volupament d'un pla a llarg terme és necessari tenir en compte l'edat de l'esportista.
Pels esportistes més joves, la duració del pla hauria d'oscil.lar entre els 6-8 anys. Pels juniors (més de 16 anys) i els atletes d'élite és recomanable una duració de quatre anys.
En relació a la durada del pla, cada un d'ells està basat en la preparació física multilateral, per sobre de la qual se construeix el fonament especialitzat molt alt, segons les particularitats i necessitats de l'esport seleccionat. El treball s'ha d'augmentar escalonadament cada cicle anual i, a mesura que el treball progressa, la relació entre els tres tipus d'entrenament ha de variar.

Confecció d'un pla a llarg terme
Segons Bompa (1983), la confecció d'un pla a llarg terme hauria d'atendre les premises metodològiques següents:

a) Els objectius de rendiment de l'atleta s'han de relacionar amb els factors específics de l'esport.
b) A mida que l'atleta va progressant, l'entrenador ha d'augmentar el nombre de sessions i hores d'entrenament anuals, així com també el nombre i freqüència de les competicions.
c) Un pla a llarg terme hauria d'augmentar anualment el volum i la intensitat d'entrenament d'acord amb el component dominant de l'esport i les necessitats de l'atleta.
d) Anualment, i especialment pels millors atletes, l'entrenador ha de variar l'èmfasi sobre els diferents tipus d'exercicis que s'utilitzen en els entrenaments. Al principi es suggereix una gran varietat d'exercicis, per anar-los reduint posteriorment i dirigir-los cap a una acció cada vegada més directa. Aquest sistema afavoreix l'adaptació de l'atleta a les particularitats de l'esport seleccionat.
e) El pla hauria d'especificar els tests, i si fos possible, els estàndards que han de passar-se cada any. Això ajuda l'entrenador a valorar contínuament i descobrir així els punts més forts i els més dèbils de l'entrenament de l'atleta. Els tests i els estàndards haurien d'aplicarse considerant el següent:
1- Seleccionar un petit nombre de tests.
2- Els tests han de ser específics i reflectir les característiques de l'esport.
3- Assegurar la seva consistència utilitzant els mateixos tests durant un llarg període de temps i en les mateixes fases de l'entrenament.
4- Demanar estàndards cada vegada més alts, i cada any, per a reflectir la demanda i millora de tots els factors d'entrenament.
Els controls mèdics hauran de ser una part integral de la valoració de l'entrenament i la salut de l'atleta.
f) Un pla a llarg terme hauria d'incorporar totes les particularitats d'un esport. Per exemple, en esports acíclics, els elements tècnics i tàctics s'han de reflectir per índex específics, com 1) el nombre, grau i varietat dels elements tècnics; 2) el nombre, grau de dificultat i varietat d'aspectes tàctics; 3) el grau de preparació física general i específica; 4) els estàndards d'un test han de reflectir els requeriments físics d'una bona condició física, i 5) les prediccions de rendiment.
g) La progressió del nombre de sessions i hores d'entrenament i per any han de figurar en el pla. En gran part dels esports, se comença per 200-250 els primers anys, augmentant cap a final de pla al voltant de les 400 per any. Per a esportistes d'élite pot arribar a les 500-650, especialment pels d'esport individual. El nombre d'hores hauria de seguir un patró similar, entre 400 pels principiants i 1000-1200 per a aquells atletes de nivell mundial.

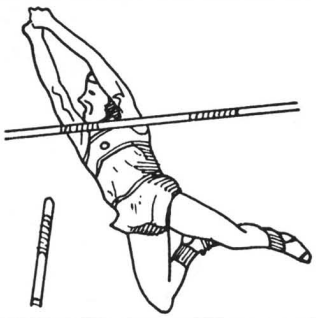
El cicle olímpic o pla quatriennal

El cicle olímpic o pla quatriennal hauria de considerar-se com una part del pla a llarg terme. Pot servir per a organitzar millor el programa a llarg terme d'un no-olímpic o per a dissenyar el pla de preparació per una olimpíada.
Per a l'organització i planificació d'un pla quatriennal existeixen dos sistemes metodològics:
1- El sistema monocíclic
2- El sistema bicíclic

El sistema monocíclic
Segons aquest sistema, tots els factors i components d'entrenament augmenten progressivament cada any culminant amb els jocs olímpics. Té l'inconvenient que els esportistes que segueixen aquest sistema experimenten un continu augment de l'estrès, sense cap any per planificar una fase de descàrrega més perllongada.

Sistema monocíclic d'un pla quatriennal

El sistema bicíclic
En aquest sistema la càrrega augmenta de forma ondulatòria. Freqüentment, en acabar-se un any olímpic, que és quan comença un nou cicle, baixen la intensitat i l'estrès d'entrenament de manera que pot aconseguir-se una regeneració relativa.
PRIMER ANY: Durant aquest any, l'entrenador construeix les bases del segon any, en què la intensitat puja, especialment per una major càrrega del volum d'entrenament.
SEGON ANY: Durant aquest segon any es planifiquen competicions de gran exigència on s'hagin d'aconseguir els rendiments previstos i, la valoració dels quals permetrà a l'entrenador fer una anàlisi de la funcionalitat del pla a la meitat de la seva duració.



TERCER ANY: Malgrat un nivell de treball més elevat que en el primer any, s'ha de considerar com un any de descàrrega, com a preparació per l'any següent. Encara que el volum d'entrenament pot ser bastant alt, s'han de reduir la intensitat i el nombre de competicions d'alta exigència. Això portaria l'esportista a entrenar aquest any sota la idea de la regeneració per tal de poder afrontar l'any olímpic amb un programa d'entrenament estremadament dur.

QUART ANY: L'entrenador intenta augmentar el rendiment de l'esportista mitjançant un savia utilització del seu talent i del coneixement que en tingui.

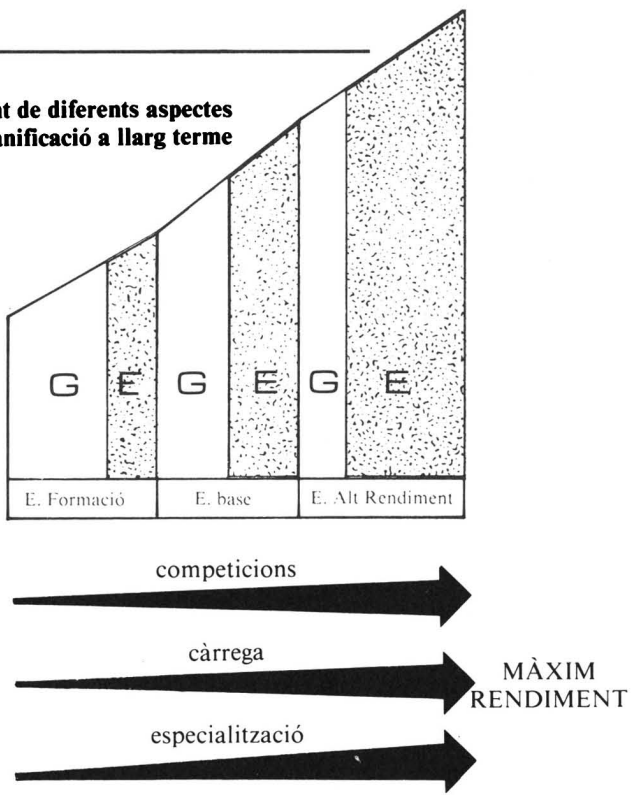
Sistema bicíclic d'un pla quatriennal

El sistema bicíclic és més recomanable per a aquells esportistes que hagin assolit l'edat òptima per a l'esport i per a aquells qui, tenint una base sòlida, estan planificats per competir en els JJ.OO. Pels més joves és més aconsellable el sistema monocíclic donat que els seus objectius són una constant millora de l'edat de maduració en l'esport escollit. De tota manera, per a aquells esportistes que tenen objectius intermitjos importants, com un Campionat del Món o un Campionat d'Europa, el sistema aplicat pot ser monocíclic, utilitzant períodes de regeneració en les fases de transició de cada any d'entrenament. Per altra banda, el percentatge de la quantitat total de treball amb el qual se comença la fase preparatòria, cal modificar-la lleugerament per a permetre un sistema ondulatori. D'aquesta manera, per l'any post-olímpic (any primer del pla) pot començar-se amb una càrrega igual al 30% del nivell màxim de l'any anterior. El segon any, la càrrega total pot començar al voltant del 40% i el tercer any tornar a ser d'un 30% una altra vegada. Això permetria una millor regeneració. Finalment, el pla per l'any olímpic començaria amb una càrrega igual al 50% del major nivell assolit l'any anterior.

Alguns exemples sobre aspectes importants de la planificació a llarg terme

1) La càrrega de treball, el nombre de competicions i el grau d'especialització han d'anar augmentant en funció de l'edat i els anys d'entrenament. El treball general (G) ha de predominar a les primeres etapes d'entrenament, per anar disminuint posteriorment i anar donant entrada a l'entrenament especialitzat.

El tractament de diferents aspectes de la planificació a llarg terme



2) Els elements d'entrenament de cada esport o especialitat esportiva es distribueixen de forma diferent en funció de l'etapa d'entrenament, i atenent les particularitats de cada esport.

Exemple de distribució de diversos elements de l'entrenament de la natació en les diferents etapes

	ENTRENAMENT DE FORMACIÓ DE BASE	ENTRENAMENT DE BASE	ENTRENAMENT D'ALTA COMPETICIÓ
	De 7/8 anys a F. 9/10 i M. 10/11	**Fins F. 12/13 i M. 15/16**	**A partir de F. 13, M. 16**
TÈCNICA	50%	20-10%	10%
RESISTÈNCIA AERÒBICA	45%	50-35%	30%
RESISTÈNCIA ANAERÒBICA	—	10-30%	30%
VELOCITAT	5%	15-10%	10%
FORÇA	—	5-15%	20%

3) La càrrega d'entrenament ha d'augmentar d'un any per l'altre, respectant les variacions pròpies de cada any en funció de la periodització anyal d'entrenament.

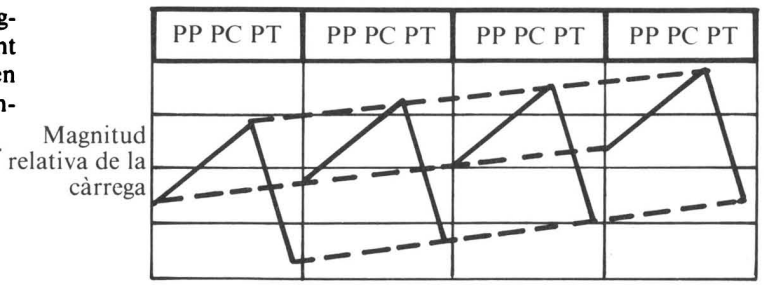
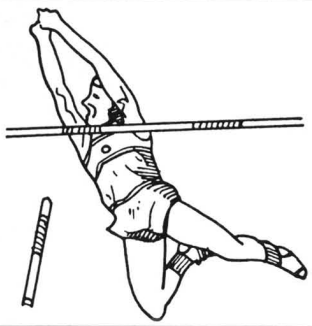


Figura 3. *Distribució de la càrrega al llarg de quatre anys. (PP = Període Preparatori; PC = Període competitiu; PT = Període de transició).*

4) El volum total de la càrrega d'entrenament ha d'augmentar lentament, segons les característiques de les etapes.

Orientació per al volum total de càrrega en la preparació a llarg terme (Tschiene, 1985)

ELS PERÍODES DE LA PREPARACIÓ A LLARG TERME EN L'ESPORT	VOLUM %
1. El començament de l'especialització en l'esport –Preparació bàsica (10-14 anys)	45-40%
2. L'especialització avançada en l'esport (15-18 anys)	70-80%
3. La primera fase de rendiment d'alt nivell (més de 19 anys)	100%



5) S'ha de diferenciar l'entrenament segons les diferències i particularitats pròpies de l'entrenament dels joves i de l'alt rendiment

6) La duració i freqüència de l'entrenament augmenta segons l'edat, fent especial esmena en la seva distribució a les edats primerenques.

Comparació entre algunes tasques i particularitats en l'entrenament de joves i l'alt rendiment

ENTRENAMENT DE JOVES	ENTRENAMENT D'ALT RENDIMENT
Se creen les bases per a desenvolupar la capacitat del rendiment esportiu.	Es desenvolupa el màxim rendiment personal, essent el seu objectiu fonamental mantenir aquests rendiments per un període de temps el més perllongat possible.
Els aspectes fonamentals de l'entrenament estan orientats de cara a un ràpid increment del seu volum de càrrega.	Es destaca la tendència cap a un entrenament més intensiu com un volum uniforme.
Les capacitats físiques es desenvolupen gairebé sempre utilitzant mitjans generals.	S'apliquen sobretot mitjans especials
S'adquireixen i consoliden les habilitats tècniques fonamentals i una àmplia base motora	El desenvolupament de la tècnica esportiva és superior i les habilitats tècniques adquirides i consolidades es continuen perfeccionant i estabilitzant.
Aprenen els fonaments de la tàctica i adquireixen experiència en les competicions.	Desenvolupament per a l'especialització de la tàctica

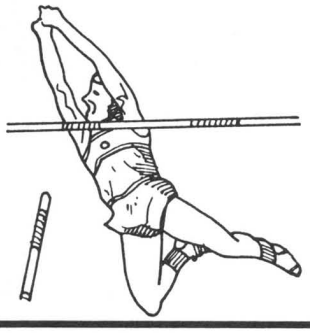
Duració i freqüència de l'entrenament segons l'edat

	Edat	Sessions Setmana	Durada dels entrenaments	Volum de metres	Entrenament en sec
1.	7/8	2-3 x	45 min	800 1200	—
2.	8/9	3-4 x	45 min	1500 2000	—
3.	9/10	4-5 x	50 min	2000 2500	1-2 x 30 min
4.	10/11	5-6 x	90 min	3000 3500	2-3 x 45 min
5.	11/12	5-8 x	120 min	3500 4000	5-5 x 60 min

7) Les fites, mitjans, peculiaritats, duració i edat de cada etapa d'entrenament han d'estar expressament clares amb la finalitat de planificar el procés d'entrenament a llarg terme de cada esport en particular.

Planificació a llarg terme de l'entrenament esportiu d'un nedador

ETAPA	DURACIÓ	EDAT	FITES	MITJANS	PECULIARITATS
PREPARACIÓ ESPORTIVA INICIAL	1.5-2 a.	8-11a.	– Aprenentatge de les tècniques esportives. – Domini de l'hàbit natatori. – Enfortiment de la salut; desenvolupament físic general i preparació física general fora de l'aigua.	– Exercicis d'aprenentatge i perfeccionament de la tècnica. – Jocs i exercicis variats dins i fora de l'aigua. – Competicions de control en 25, 50 i 100 estil lliure.	– Etapa més massificada de tot el sistema de desenvolupament de la natació.
PREPARACIÓ ESPORTIVA BÀSICA	4 anys.	10-15 a.	– Practicar regularment la modalitat escollida. – Preparar la ulterior especialització més profunda.	– Exercicis de preparació general i amb orientació determinada fora l'aigua. – Gran quantitat d'exercicis de destresa específica dels estils. – Exercicis d'entrenament orientats al desenvolupament de la resistència bàsica (65-75%). – Jocs de pilota a l'aigua. – Elements de natació sincronitzada i salts. – Preparació física fora de l'aigua, atenció especial a l'augment de la força dels muscles dorsals, abdominals, cinturó escapular i braços.	– En aquesta etapa *es fa* l'esportista. Se crea un fonament per la preparació tècnica, el desenvolupament de les qualitats físiques i motivació per a la pràctica regular de l'esport. – Se consideren qualitats fonamentals la resistència bàsica, agilitat i coordinació. – Es recomana no utilitzar exercicis de preparació física especial, així com els propis mètodes de preparació especial que influeixen profundament en l'organisme. – 12 hores setmanals. – 300-350 km nedats/any. – El volum augmenta paulatinament fins a arribar a l'últim any 20-24 hores/setmana (1/3 fora de l'aigua). – 1.000-1.200 km/any.



ETAPA	DURACIÓ	EDAT	FITES	MITJANS	PECULIARITATS
ESPECIALITZACIÓ PROFUNDA I OBTENCIÓ DEL MESTRATGE ESPORTIU	3 anys.	16-18 dones. 14-16 homes.	– Arribar a la mestria natatòria i realitzar una preparació planificada que contingui les càrregues i exigències amb les quals se caracteritza l'esport actual d'élite.	– Aconseguir alt nivell de preparació psicològica. – Afermar la base general i crear el fonament de la preparació especial (basant-se en l'especialització d'estil i distància). – Treball més intensiu en desenvolupar la força especial (especialment dones). – Aconseguir alt nivell de bases funcionals de resistència especial i velocitat. – Augment de la preparació de la força especial, àmplia utilització de simuladors de força especial dintre i fora de l'aigua. – Seguir perfeccionant la tècnica esportiva. – Dominar grans càrregues d'entrenament a règim aeròbic i mixte aeròbic-anaeròbic – Ampliació de l'activitat competitiva participant en les distàncies fonamentals i millorant el nivell de les competicions.	– Augment substancial del volum i intensitat de la càrrega d'entrenament dintre l'aigua, del treball de l'àrea mixta aeròbic-anaeròbic. – Individualització de les càrregues d'entrenament sobre la base d'un continu control mèdico-pedagògic. – 27-30 h/setmana (fora i dintre l'aigua). – 1.600 km/any – primer any. – 1.900 km/any – segon any. – 2.200 km/any – tercer any.
MESTRIA ESPORTIVA DE MÀXIM NIVELL	3 a. o més	+15/16 dones +17/18 homes	– Assolir resultats estables d'alt nivell. – Desenvolupar la capacitat per obtenir resultats rècords en les competicions principals de la temporada.	– Es determinen tenint en compte els plans de les seleccions, confirmats anualment per la Federació de Natació de la URSS.	– Desenvolupar les qualitats volitives al màxim i la capacitat per dominar el seu estat d'ànim en condicions de tensió competitiva. – Assolir el màxim nivell de mestria tècnica i tàctica juntament amb un alt nivell de resistència i força especials, així com les qualitats de velocitat

Adaptat de Makarenko L.P.: "El joven nadador (II)". En NSW, núm. 47. 1986. p. 5-23.

8) Com més referències tingui el pla a llarg terme, quant als aspectes d'entrenament, majors garanties oferirà de cara al rendiment futur de l'esportista.

Aspectes de l'entrenament dins d'una planificació a llarg terme

		ANYS D'ENTRENAMENT							
		1	2	3	4	5	6	7	8
QUANTITAT D'ENTRENAMENT	Sessions d'entrenament per setmana	3	4	5/6	5/6	5/6	V-6 M/F-8	V-8 M-8 F-9	V-6 M-9 F-11
	Durada (min) per sessió	65	65	86	90	5(-6)×120	V6×120 MF-8×120	V-6×140 M-6×140/2×90 F-6×140/3×90	V-6×160 M-6×140/3×90 F-6×140/5×90
	Sessions d'entrenament per any	110	150	190-230	190-230	190-230	230-306	V-240 M-320 F-360	V-240 M-375 F-460
	Setmanes d'entrenament per any	40	40	40	40	40	40	42	44
	Metres nedats per sessió	500 m	900 m	1.300 m	1.900 m	3.100 m	V-3.200 m M/F-4.500 m	V-4.200 m M-4.800 m F-5.200 m	V-4.600 m M-4.800 m F-5.200 m
	Kilometres per any	55 km	136 Km	247-300 Km	360-437 Km	590-713 Km	V-736 Km M/F-1.370 Km	V-1.000 Km M-1.472 Km F-1.836 Km	V-1.140 Km M-1.800 Km F-2.400 km
	Competicions per any	2-3 Dins del grup d'entrenament	4-6 en el grup i el club	6-8 Competicions de relleus	8-12 Relleus i equip	10-14	12-16	14-20	16-26
CONTINGUTS PER SETMANA DINS L'AIGUA	Tècnica	38.5% 3×25 min	46% 4×30 min	18.5% 3×20 min	13% 3×20 min	10% 3×20 min	V-8.5%(3×20) MF-6%(3×20)	V-7%(3×20) M-6%(3×20) F-5%(3×20)	V-6%(3×20) M-5%(3×20) F-5%(3×20)
	Capacitat aeròbica	—	15.5% 4×10min	38.5% 5×25 min	45% 5×40 min	46% 5×55 min	V-41.5%(6×50) MF-58%(8×70)	V-35.5%(6×50) M-49%(2×70+6×60) F-59%(3×75+6×70)	V-31%(6×50) M-50%(3×70+6×60) F-60%(11×70)
	Velocitat	—	—	—	—	7.5% 3×15 min	V-8.5%(3×20) MF-3%(3×10)	V-7%(3×20) M-4%(2×20) F-2%(2×10)	V-6%(3×20) M-3%(2×15) F-1.5%(2×10)
	Capacitat anaeròbica	—	—	—	—	—	—	V-9.5%(2×40) M-6%(2×30) F-3%(1×30)	V-13%(3×40) M-7%(2×40) F-5%(2×30)
	Altres entrenaments	23% 3×15 min	11.5% 2×15 min	12% 2×10 min	11% 2×25 min	8% 2×25 min	V-8.5%(2×30) MF-6%(2×30)	— —	— —
EN SEC	Flexibilitat	15.5% 3×10 min	15.5% 4×10 min	15.5% 5×10 min	11% 5×10 min	2.5% 5×10 min	V-8.5%(6×10) MF-8%(8×10)	V-7%(6×10) M-8%(8×10) F-8%(9×10)	V-6%(6×10) M-8%(9×10) F-8%(11×10)
	Resistència muscular	—	—	—	9% 2×20 min	10%(3×20) 3×20 min General i Específic	V-12%(3×30) MF-12%(4×30) Gen. i Esp.	V-11%(3×30) M-11%(4×30) F-13%(5×30) Gen. i Esp.	V-13%(3×40) M-13%(5×30) F-11%(5×30) Gen. i Esp.
	Força explosiva	—	—	—	—	—	V-4%(2×15) MF-1%(1×10) Gen. i esp.	V-5%(2×20) G i E M-4%(2×20) G i E F-2%(1×20) G i E	V-6%(2×30) G i E M-2%(1×20) G i E F-1.5%(1×20) G i E
	Força màxima	—	—	—	—	—	—	V-11%(3×30) G i E M-6%(2×30) G i E F-3%(1×30) G i E	V-13%(3×40) G i E M-7%(2×40) G i E F-3%(1×40) G i E
	Altres entrenaments	23% 3×15 min	11.5% 2×15min	15.5% 2×25 min	11% 2×25 min	10%(2×30) Jocs amb pilota + carrera	V-8.5%(2×30) MF-6%(2×30) Jocs amb pilota + carrera	V-7%(1×60) M-6%(1×60) F-5%(1×60) Jocs amb pilota + carrera	V-6%(1×60) M-5%(1×60) F-5%(1×60) Jocs amb pilota + carrera

Font: Adaptat de O. Madsen: A multiyear plan. Asca Clinic, 1983.

BIBLIOGRAFIA

ÁLVAREZ DEL VILLAR, Carlos: *La preparación física del Fútbol basada en el Atletismo.* Gymnos. Madrid, 1987.

BOAS, J.; OSBORNE, N.: *Periodization for Australian Athletes. Modern Athlete and Coach.* Adelaide 19 (1981), 2, 3-8.

BOMPA, Tudor: *Fitness and Body Development Exercises.* Kendall/Hunt. Iowa, 1981.

BOMPA, Tudor: *Theory and Methodology of Training.* Kendall/Hunt. Iowa, 1983.

C.O.A.C.: *Coaching Theory. Level 2.* Coaching Association of Canada. Otawa, 1982.

C.O.A.C.: *Coaching Theory. Level 3.* Coaching Association of Canada. Otawa, 1982.

DIENHART, M.: "Periodization training for track and field". *Athletic Journal.* Evanston (III) 66 (1986), 8, 44-45.

GROSSER, M.; NEUMAIER, A.: *Técnicas de Entrenamiento.* Martínez Roca. Barcelona, 1986.

HARRE, Dietrich: *Teoría del Entrenamiento Deportivo.* Científico Técnica. La Habana, 1983.

HEGEDUS, J.: *La Ciencia del Entrenamiento Deportivo.* Stadium. Buenos Aires, 1984.

KARIKOSK, O.: *Training of young distance runners.* Modern Athlete and Coach. Adelaide 19 (1981), 1, 18-19.

A:/ EN-BIB. Doc 1 pg. 1 Ln 2.54c Pos 2.54c. 1977.

MATVEYEV, L.: *El proceso de Entrenamiento Deportivo.* Stadium. Buenos Aires, 1977.

MATVEYEV, L. P.: *Periodización del Entrenamiento Deportivo.* INEF. Madrid, 1977,

NAVARRO, Fernando: *El acondicionamiento físico en seco del nadador de competición.* INEF. Madrid, 1987.

NICOLAIVITCH PLATONOV, Vladimir: *El Entrenamiento Deportivo. Teoría y metodología.* Paidotribo. Barcelona, 1988.

OZOLIN, N.G.: *Sistema Contemporáneo de Entrenamiento Deportivo.* Científico Técnica. La Habana, 1983.

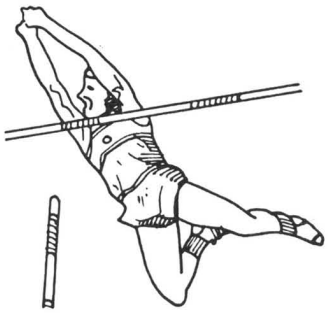
TRAVIN, Y.: *Training suggestions for advanced young distance runners.* Modern Athlete and Coach. Adelaide 24 (1986), 3, 36-38.

TSCHIENE, P.: *Cambios en la estructura del ciclo anual de entrenamiento* (orig. en alemán). Leichtathletik, Berlin 24 (1985), 42.

VERHOSHANSKY, Y.: *Training principles of elite athletes.* Modern Athlete and Coach. Adelaide 20 (1982), 4, 3-6.

WEINECK, Jurgen: *Entrenamiento Óptimo.* Hispano Europea. Barcelona, 1988.

WATSON, A.W.S.: *Physical Fitness and Athletic Performance.* Longman. Londres, 1983.



PLATAFORMA DE FORCES. UN EXEMPLE PRÀCTIC DE LA SEVA UTILITZACIÓ EN L'ANÀLISI DE LES TÈCNIQUES ESPORTIVES

Carlos Sebastián López, Enrique Navarro Cabello, Enrique González Candelas, Departament d'Estructura i Anàlisi del Moviment Humà i la Tècnica Esportiva. Assignatura de Biomecànica. INEF. Madrid.

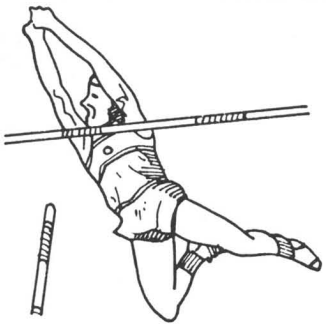
1. Introducció

La investigació en el camp de l'alt rendiment passa per l'anàlisi exhaustiva de les tècniques esportives, tant des del punt de vista general (elaboració d'una sèrie de patrons motors considerats idonis, que conformen la tècnica) com des del punt de vista particular (avaluació de la tècnica individual dels esportistes per a la seva posterior correcció i millora parant esment a les condicions particulars de cada atleta).

En el camp de la Biomecànica, camp al qual es refereix aquest article, la investigació, en la majoria dels casos, requereix un tipus d'instrumentació amb un cost normalment superior al pressupostat per les entitats públiques i privades per destinar-lo a aquesta matèria.

El problema s'agreuja per la manca de tecnologia pròpia i la necessitat d'importar el material d'aquest tipus que fa que augmenti, encara més, el seu cost intrínsec.

Aquests problemes comencen a pal·liar-se gràcies a l'esforç dels que, creient en la necessitat d'aquest tipus d'investigació, es dediquen al desenvolupament d'una tecnologia que ens permet de disposar d'instruments d'ús ja corrent en altres països, i a dissenyar-ne de nous per tal de cobrir les necessitats específiques de cada projecte. Aquest és el cas del "Instituto de Biomecánica de la Universidad Politécnica de Valencia", dissenyadors i constructors de la "Plataforma de



Fuerzas MAN", amb la que compta l'INEF de Madrid gràcies a la seva adquisició per part del "Instituto de Ciencias de la Educación Física y el Deporte".

2. Possibilitats d'aplicació d'una plataforma de forces

En general, les plataformes de forces s'han utilitzat en l'estudi dels salts (de llargada, triple, d'alçada de trampolí i palanca, acrobàcies gimnàstiques, etc.). Essent aquesta una de les aplicacions més clares i evidents d'aquest aparell, les possibilitats s'extenen a tot tipus de tècnica esportiva en la qual les forces sobre el pla de suport tinguin rellevància en la seva avaluació. Un exemple clar d'aplicació d'aquest tipus de tècnica seria l'halterofilia.
Amb una plataforma de forces es pot obtenir, a manera de grans trets, la següent informació:

Informació quantitativa:
- Temps d'actuació de la força objecte d'estudi.
- Variació d'aquesta força respecte al temps (corbes Força-temps).
- Ús de les corbes Força-temps pel càlcul d'altres paràmetres tals com: impuls mecànic, velocitat del centre de gravetat, etc.

Informació qualitativa:
- Comparació de diferents corbes F-t realitzades per un mateix esportista utilitzant diferents variacions de la tècnica.
- Comparació de diferents corbes F-t realitzades per diferents esportistes executant el mateix gest tècnic.
- Utilització conjunta amb altres sistemes de presa de dades (mètode cinematogràfic) per a l'obtenció de models matemàtics de la tècnica i la simulació de noves variacions).

- Anàlisi de la continuïtat en l'aplicació de les forces. Aquesta dada, en cada instant, ens pot proporcionar informació referent a l'estat dels grups musculars que estan actuant.
- Per últim, les corbes F-t, serveixen per a desenvolupar criteris per a l'avaluació de l'execució i el desenvolupament de la tècnica.

3. Característiques tècniques. Descripció de la Plataforma de Forces MAN

MAN és una plataforma de forces que permet la mesura, el registre i l'anàlisi de les forces generades en execucions esportives.
El sistema està constituït pels següents components:
- Plataforma de forces.
- Equip d'adquisició de dades.
- Ordinador.
- Impressora.
- Disc de programes.
- Manuals.

La plataforma de forces consta de dues plaques d'aliatge d'alumini unides entre elles mitjançant quatre captadors de força tridimensionals. La superfície útil de mesura és de 600 × 450 mm i l'alçada total és de 72 mm.
Els captadors estan construïts amb

acer inoxidable amb geometria en forma d'anell octogonal i instruments amb galgues extensomètriques de forma que permetin construir vuit ponts de mesura de forces:

- 4 forces verticals corresponents a cada captador: Fz1, Fz2, Fz3 i Fz4.
- 2 forces anteroposteriors: Fx12 i Fx34.
- 2 forces transversals Fy13 y Fy24.

Cada captador està dotat de dues galgues que configuren dos ponts de mesura: un per la força vertical i un altre per la força horitzontal.

A partir de les forces mesurades és possible d'avaluar les tres components de la resultant de les forces (Fx, Fy, Fz, el par torsor en el pla horitzontal (Tz) i el punt d'aplicació de la resultant (x, y), mitjançant les expressions:

$$Fx = Fx12 + Fx34$$

$$Fy = Fy13 + Fy24$$

$$Fz = Fz1 + Fz2 + Fz3 + Fz4$$

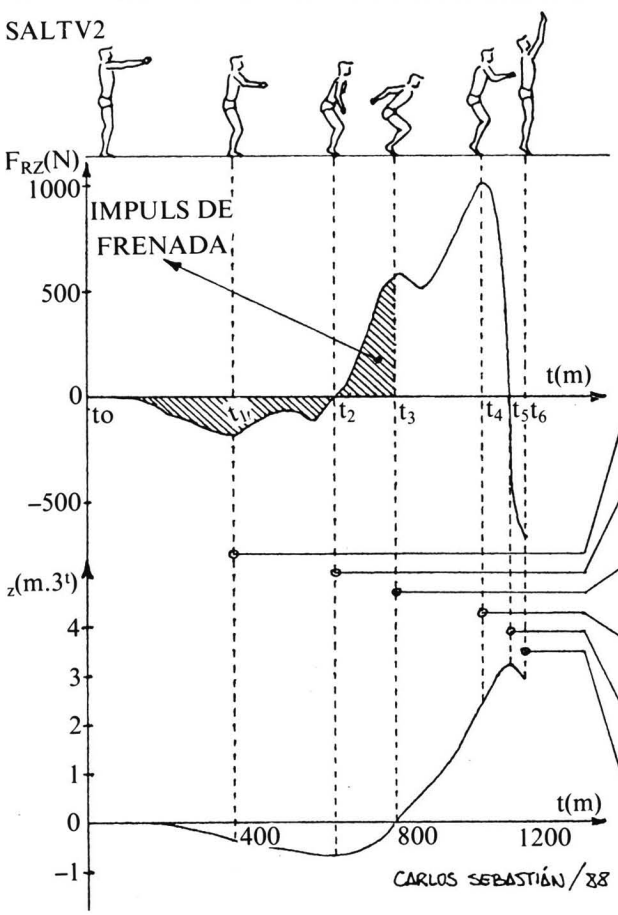
$$x = \frac{(Fz2 + Fz4).a - Fy.h}{Fz}$$

$$y = \frac{(Fz1 + Fz2).b - Fx.h}{Fz}$$

$$Tz = Fx12.b + Fx.x - Fy24.a - Fy.y$$

Essent **"a"** la distància anteroposterior entre captadors, **"b"** la distància transversal entre captadors i **"h"** la distància vertical entre la superfície de suport i el centre de càlcul del captador. Els senyals generats per la plataforma seran amplificats per tal de realitzar-ne el seu posterior multiplexat i la conversió digital sota el control de l'ordinador.

D'aquesta manera, la informació obtinguda referent a la magnitud, direcció i punt d'aplicació de la força realitzada sobre la plataforma, s'emmagatzemarà a la memòria de l'ordinador.



$$F_{RZ} = F_z - P$$

$$I_{RZ} = 0 \int_{to}^{ti} (F_z - P)\, dt$$

RELACIÓ ENTRE LES CORBES FORÇA-TEMPS LA VELOCITAT DEL C.D.G. I LA POSICIÓ APROXIMADA DEL SALTADOR A CADA INSTANT

$F_{RZ} < 0$ (MÍNIM) $\Rightarrow a_z$ MÍNIM $\Rightarrow$ MÀXIM AUGMENT DE LA VELOCITAT DESCENDENT DEL C.D.G.

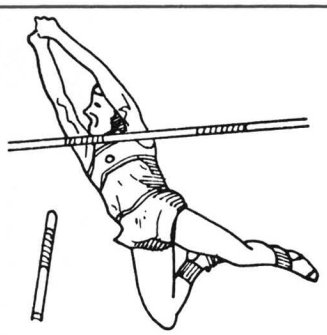
$F_{RZ} = 0 \Rightarrow a_z \geqslant 0$ d $\nu z = 0$ / dt=0 νz MÍNIM $\Rightarrow$ EL C.D.G. DESCENDEIX A VELOCITAT MÀXIMA

$I_{RZ} = 0 \Rightarrow \int_{to}^{ts} F_{RZ}\, dt = 0 \Rightarrow m\,\nu z3 - m\,\nu zo = 0$; COM $\nu z0 = 0 \Rightarrow \nu z3 = 0 \Rightarrow$ POSICIÓ MÉS BAIXA DEL C.D.G.

$F_{RZ} > 0$ (MÀXIM) $\Rightarrow a_z$ MÀXIM $\Rightarrow$ MÀXIM AUGMENT DE LA VELOCITAT ASCENDENT DEL C.D.G.

$F_{RZ} = 0 \Rightarrow a_z = 0 \Rightarrow d\,\nu z/dt = 0 \Rightarrow \nu z$ MÀXIM $\Rightarrow$ EL C.D.G. ASCENDEIX A VELOCITAT MÀXIMA

$F_{RZ} = -P \Rightarrow F_z$APLICADA SOBRE LA PLATAFORMA $= 0 \Rightarrow$ INSTANT DE L'ENLAIRAMENT



Prestacions:
- Velocitat de mostreig programable des d'1 a 1000 mostres per segon i canal.
- Temps mínim entre mostres = 1 ms.
- Temps total de mesura determinat per un nombre total de 1000 mostres per canal.
- Precisió de 0.39% en la mesura de les forces.
- Freqüència natural de vibració superior a 400 Hz.

Utilització:
La utilització de la plataforma es fa mitjançant un microordinador amb microprocessador 8086 funcionant a 8 Mhz i amb un monitor de gràfics de color i d'alta resolució.
El programa permet el mesurament i l'obtenció de dades, el seu emmagatzemament en el disc i el seu tractament i representació gràfica o numèrica tant per pantalla com per impressora.
El mesurament pot disparar-se de tres maneres: des del teclat, automàticament per inici de la càrrega i per control d'un senyal extern (generalment una cèl.lula fotoelèctrica).
Per a la sortida dels resultats es disposa de quatre opcions gràfiques, l'opció de resultats numèrics i el càlcul directe de l'impuls mecànic.
- L'opció de *gràfiques força-temps* mostra quatre corbes corresponents a les tres components de la força i el moment torsor en el pla horitzontal, en funció del temps.
- L'opció de *gràfiques distància-temps* ofereix les corbes de les dues components del punt d'aplicació de la força en funció del temps.
- La *gràfica del punt d'aplicació* mostra com evoluciona aquest punt sobre una reproducció de la superfície de suport de la plataforma.
- A la *gràfica de forces 3D* es mostra una perspectiva de la representació vectorial de la força aplicada sobre la traça del punt d'aplicació dibuixada també sobre la plataforma.
En les gràfiques hi ha la possibilitat de configurar la imatge alterant els valors mínims i màxims o la posició dels eixos de coordenades, els textos i el format dels números. També se'n pot obtenir una còpia impressa i moure el cursor per sobre la gràfica amb indicacions en la finestra superior dreta dels valors associats a aquesta posició del cursor.
- Mitjançant l'opció de *resultats numèrics* es mostra la informació, en forma numèrica, de les forces, del moment torsor, les distàncies i el temps. Aquest conjunt de dades permet calcular altres paràmetres no considerats pel programa i la quantificació de la informació mostrada per les gràfiques.
- L'opció de *càlcul de l'impuls mecànic* proporciona els valors d'aquest impuls en els tres eixos i el valor total entre els instants definits prèviament.

Configuració:
El programa permet la configuració de l'equip definint el valor de tots els seus paràmetres bàsics, tant de paràmetres de càlcul com de representació.

4. Exemple pràctic. Verificació del principi de la força inicial

Com a exemple clar d'aplicació de la plataforma de forces s'ha escollit la realització d'un salt vertical amb els peus junts i fet segons tres tècniques diferents. Mitjançant l'anàlisi dels resultats d'aquests tres salts s'intentarà verificar el principi de la força inicial enunciat per Hochmuth (1973).
Aquest principi afirma que "un moviment amb el que cal aconseguir una velocitat final elevada (el salt, el llançament, etc.) ha d'anar precedit d'un moviment d'impuls que va en sentit contrari. Mitjançant la frenada del moviment en sentit contrari, al començament del moviment pròpiament dit, ja es disposa d'una força positiva per a l'acceleració, quan la transició es realitza fluïdament. Amb això, l'impuls total d'acceleració és major. La relació entre els impulsos de frenada i d'acceleració ha d'ésser òptima.
A causa de les particularitats biomecàniques de l'aparell locomotor humà i de les condicions biològiques de les contraccions musculars, el màxim de força s'ha d'assolir en la fase de l'impuls d'acceleració".

4.1. Realització de la prova
Es realitzaren tres salts verticals:
El primer salt (SALTV1) sense moviment previ (extensió vigorosa dels dos membres inferiors partint des de la flexió dels genolls).
El segon salt (SALTV2) es realitzà des d'una posició de partida amb els genolls en extensió i els braços enfront. Des d'aquesta posició es realitzà una flexió de genolls per extendre'ls a continuació, passant d'un moviment a l'altre sense parar (fluïdament). Aquest moviment s'acompanyà d'un balanceig de braços.
El tercer salt (SALTV3) es realitzà amb la mateixa tècnica que el segon però realitzant una flexió profunda de cames.
En els tres salts, la caiguda es realitzà sobre la mateixa plataforma.
Es va configurar la presa de dades amb els següents valors:
- Freqüència de mostreig (temps entre mostres) = 4 ms.
- Nombre total de mostres = 500
Aquests dos paràmetres ens determinen un temps total de mesura de 2 segons, temps que permet un marge suficient per a la realització del salt.

4.2. Resultats i discussió

Seguidament s'exposen les tres corbes F-t corresponents als tres salts realitzats així com una mostra de la sortida de resultats numèrics obtinguts, en aquest cas, per tal d'abreujar-ho, cada 40 m i el càlcul de l'impuls mecànic en els tres eixos i total.

Corbes Força-temps

En les corbes F-t s'hi ha assenyalat, amb una línia horitzontal, la força corresponent al pes de l'individu (662 N). L'impuls mecànic, com ja és ben sabut, s'identifica a les gràfiques F-t com l'àrea compresa entre la corba i l'eix de les X. La força que impulsa el saltador cap amunt és la resultant de restar la força vertical que registra la plataforma del pes:

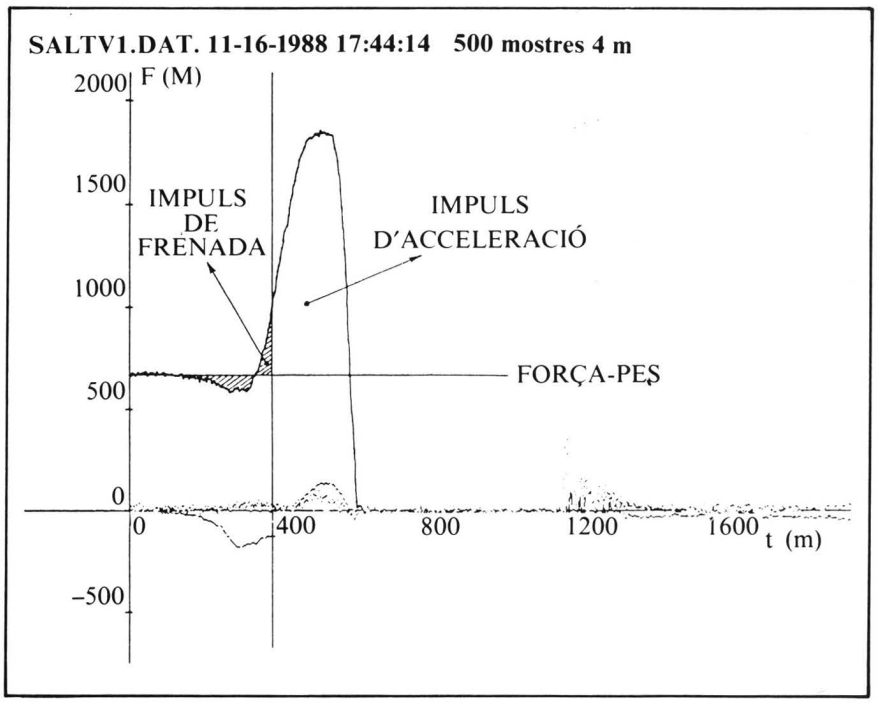
$$Frz = fz - p$$

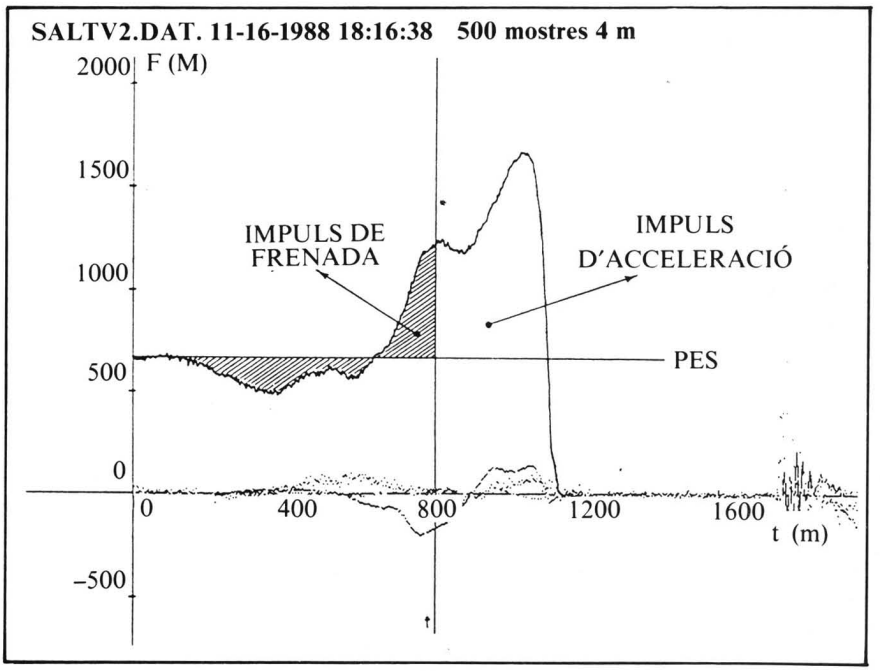
– La gràfica de SALTV1 hauria d'haver consistit en un augment de la força (coincidint amb l'instant en què l'individu comença a extendre els genolls) per a disminuir tot seguidament, a mesura que el c.d.g. es va aixecant fins arribar a l'enlairament, moment en què l'enregistrament de força vertical ha de fer-se nul.la.

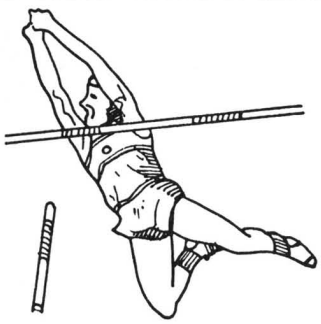
No obstant s'observa que hi ha hagut un petit descens involuntari del c.d.g. i que es va repetir malgrat que es varen realitzar tres intents.

La possible explicació d'aquest fet podria ser que el coneixement previ per part del subjecte de la tècnica més correcta fes que aquesta s'efectués inconscientment.

– En el segon salt (SALTV2), el subjecte relaxa inicialment els grups musculars que mantenen la posició erecta, de manera que el c.d.g. baixa. La força que registra en aquests moments la plataforma és de menor magnitud que el pes. Per a frenar el descens, l'individu torna a contreure els grups musculars prèviament relaxats, amb la qual





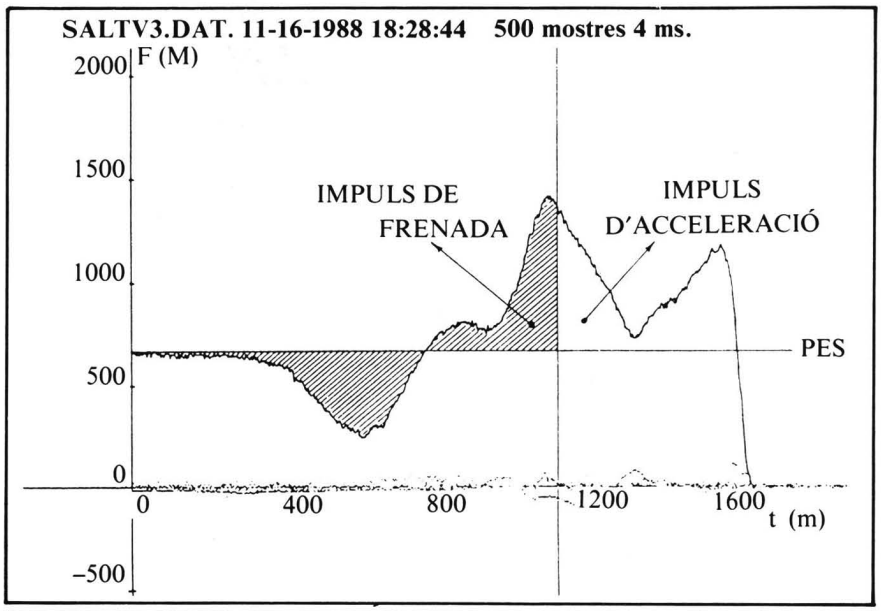


SALTV2.DAT	11-16-1988	18:16.38	500 mostres	4 ms		
T (ms)	**Fx (N)**	**Fy (N)**	**Fz (N)**	**Tz(dNm)**	**Dx (mm)**	**Dy (mm)**
20,0	0,6	6,3	654,4	9,9	322,7	391,3
60,0	5,6	-9,1	668,1	14,0	324,8	383,7
100,0	-3,8	-8,8	664,4	13,4	326,0	335,8
140,0	-4,4	-10,3	656,6	-1,1	320,1	386,0
180,0	-9,7	-4,7	646,9	22,5	318,7	386,0
220,0	-8,8	-6,9	604,4	-3,3	314,5	381,2
260,0	-5,2	-7,5	575,0	-16,8	300,4	389,9
300,0	9,4	-5,6	532,8	-2,3	294,9	381,0
340,0	15,9	-5,3	500,6	-3,8	306,7	392,5
380,0	20,9	-1,3	505,0	15,6	297,1	385,4
420,0	14,4	0,9	519,4	32,0	277,6	386,8
460,0	16,6	4,4	567,5	51,5	287,2	398,8
500,0	15,6	2,2	591,3	73,5	286,3	401,8
540,0	10,3	6,9	919,7	78,5	289,7	401,2
580,0	-6,9	2,2	593,1	84,7	302,4	408,5
620,0	-40,9	1,3	587,2	94,7	310,9	405,1
660,0	-68,3	-5,0	666,9	82,5	328,3	410,4
700,0	-61,3	13,4	728,4	33,9	343,8	408,4
740,0	-105,0	12,5	902,8	24,2	344,5	408,3
780,0	-194,1	10,9	1133,8	34,2	330,4	418,9
820,0	-172,2	31,6	1213,1	11,5	340,7	420,5
860,0	1143,4	22,2	1230,6	33,0	350,3	420,3
900,0	-59,4	9,7	1179,4	-45,1	364,0	412,0
940,0	39,1	13,1	1291,6	-12,8	393,4	408,2
980,0	127,8	34,7	1419,7	52,1	403,9	401,3
1020,0	114,7	22,2	1555,6	35,5	406,8	405,3
1060,0	121,9	-6,6	1671,3	68,8	406,4	405,8
1100,0	122,4	-19,1	1511,6	63,3	409,9	410,0
1140,0	-38,8	0,0	234,1	32,2	432,0	444,3

cosa la força que registra la plataforma augmenta. El moviment descendent acaba quan l'impuls resultant de les forces superiors al pes, s'iguala amb l'impuls resultant de les forces inferiors al pes. L'impuls mecànic positiu que detura el descens del c.d.g., fent que l'impuls vertical resultant sigui nul en aquest instant, s'anomena "impuls de frenada".

D'aquesta manera s'aconsegueix que, quan comença l'impuls d'acceleració pròpiament dit, ja existeix una força inicial positiva que aconseguirà que l'esmentat impuls sigui major que si no hagués existit aquest moviment previ de flexió de cames en sentit contrari al del moviment definitiu del salt. Aquest fet té el seu fonament fisiològic en el "reflex miotàtic", que consisteix en la contracció automàtica d'un muscle quan és elongat. En aquest cas, el quadríceps es contreu quan és elongat en flexionar els genolls.

– En el tercer salt (SALTV3) es realitza una flexió profunda de cames, cosa que origina un brusc descens del c.d.g., que necessita d'un impuls de frenada massa gran. De fet, la força vertical de major magnitud es produeix dintre de l'impuls de frenada, per a frenar el descens del centre de gravetat. Donat que la màxima força que pot desenvolupar un muscle no pot ésser mantiguda indefinidament, durant l'impuls d'acceleració, aquesta



7 SALTV1.DAT 11-16-1988 17:44:14 500 mostres 4 ms
Impuls mecànic des de t = 4 fins a 640 ms

Ix	Iy	Iz	It	
-17.45875	6.28375	599.1138	599.401	N.s.

Impuls mecànic resultant (Izr = Iz - pes-t). Pes = 662 N.
Izr = 178.08 N.s.

7 SALTV2.DAT 11-16-1988 18:16:38 500 mostres 4 ms
Impuls mecànic des de t = 4 fins a 1164 ms

Ix	Iy	Iz	It	
-10.80625	3.91375	966.4275	966.4959	N.s.

Impuls mecànic resultant (Izr = Iz - pes-t). Pes = 662 N.
Izr = 198.51 N.s.

7 SALTV3.DAT 11-16-1988 18:28:44 500 mostres 4 ms
Impuls mecànic des de t = 4 fins a 1692 ms

Ix	Iy	Iz	It	
-9.15125	14.35875	1265.285	1265.4	N.s.

Impuls mecànic resultant (Izr = Iz - pes-t). Pes = 662 N.
Izr = 147.83 N.s.

força disminueix, donant com a resultat un impuls d'acceleració de menor magnitud que en el salt anterior.
L'explicació teòrica prèvia es veu corroborada pels resultats obtinguts, que s'exposen a continuació:
La velocitat vertical d'enlairament i l'altura de cada salt s'han calculat a partir de les expressions:

$$Vy = \frac{Izr}{m} \qquad h = \frac{V^2y}{2g}$$

Izr = Impuls resultant

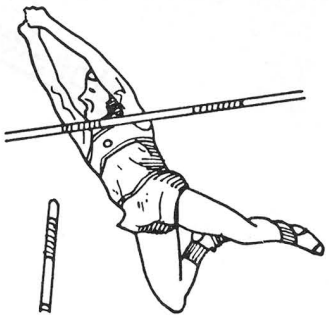
$$m = \text{massa} = \frac{P}{g}$$

El salt amb el qual s'ha aconseguit un major impuls vertical és l'anomenat SALTV2 i, per tant, el salt amb major velocitat d'enlairament i amb el qual s'ha assolit la màxima alçada (44.1 cm). A més, la força màxima s'ha produït dintre de l'impuls d'acceleració.
El salt que es realitzà directament des de la flexió de genolls (SALTV1) malgrat fer-se sense moviment previ, és més eficaç que el realitzat amb un moviment de flexió profunda (SALTV3) car, encara que gairebé no compta amb força inicial de cara a la seva realització, la força augmenta de forma continuada, cosa que no succeeix amb el SALTV3, en el qual es necessità un impuls de frenada massa gran. Així doncs, l'impuls d'acceleració, la velocitat d'enlairament i l'altura del salt (35.5 cm) foren majors que els del SALTV3 que només aconseguí 24.5 cm.
Per últim, sobre la gràfica de SALTV2 mostrem la correspondència existent entre la corba F-t, la variació de la velocitat del c.d.g. respecte al temps, la posició aproximada del saltador en els instants més significatius i l'explicació de com es produeix el salt. La corba Velocitat-temps s'ha obtingut agafant com a dada l'impuls en cada instant significatiu.

BIBLIOGRAFIA

HAY, J.G.: *The Biomechanics of Sports Techniques*. 2nd ed. Ed. Prentice Hall. New York, 1978.
HOCHMUTH, G.: *Biomecánica de los movimientos deportivos*. Ed. Doncel (INEF). Madrid, 1973.
HOYOS, J.V. y otros.: *Manual de Usuario de la Plataforma de Fuerzas MAN*. Instituto de Biomecánica de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1988.
RAMEY, M.R.: "Biomechanics of The Long Jump and Triple Jump". *Biomechanics In Sports* pp. 251-265. Ed. by Juris Terauds. Academic Publishers. Del Mar, California, 1982.
RAMEY, M.R.: "The Use of Force Plates for Jumping Research". *Biomechanics In Sports*. pp. 81-92, Ed. by Juris Terauds. Academic Publishers. Del Mar, California, 1982.

NOTA: Característiques tècniques proporcionades per Juan Víctor Hoyos, Doctor Enginyer Industrial, membre de l'Institut de Biomecànica de la Universitat Politècnica de València.



L'ENTRENAMENT INVISIBLE

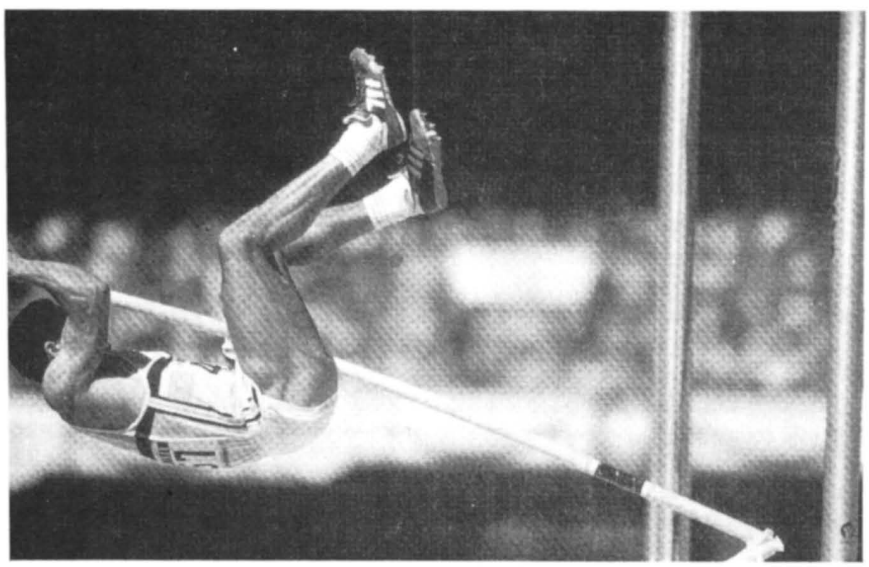
Mario Lloret Riera, Professor d'Higiene i Primers Auxilis de l'INEFC –Centre de Lleida–

Introducció

Amb certa freqüència es pot constatar el desconeixement o la ignorància de l'esportista d'élite davant d'actituds bàsiques de la vida quotidiana i, pel fet de procedir amb una incorrecta utilització d'elles, se solen presentar alteracions inexplicables del rendiment esportiu.

L'entrenament invisible, entès com l'assumpció d'unes mesures bàsiques d'higiene en favor del rendiment esportiu, serà, amb l'entrenament mental i el físic, determinant del resultat esportiu.

Les actituds higièniques constructives que dugui a terme un esportista en els seus períodes de son, repòs, entrenament, dieta, vestir, evacuacions, costums, relacions sexuals, etc., juntament amb la disposició mental positiva i l'orientació específica del seu entrenament esportiu, han de capacitar-lo per a aconseguir el màxim rendiment que sigui capaç d'obtenir a cada instant, d'acord amb les seves possibilitats del moment.



La importància que l'entrenament invisible té en una concentració és més rellevant del que, a priori, pugui semblar i, per això mateix, l'educació i maduració que els integrants d'una selecció posseeixin en aquest nivell, els habilitaran per a assolir els objectius esportius amb una major disciplina i un més elevat control del seu esquema corporal i, en definitiva, del seu rendiment esportiu.

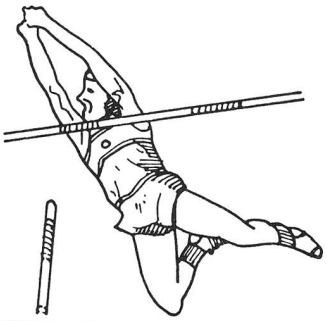
Així, la impartició precisa d'uns hàbits higiènics serà una tasca necessària i ineludible dels responsables tècnics d'una determinada concentració esportiva, si pretenen d'aconseguir uns objectius físics a mitjà o llarg terme.

Per tot el que s'ha dit anteriorment, cal iniciar el desenvolupament d'aquesta exposició definint allò que entenem per *higiene esportiva.*

La higiene esportiva és la ciència de preservar i promoure la salut que inclou un ordre i una disciplina corporals, amb dues finalitats:

– l'obtenció d'un benestar personal i/o social, i

– la prevenció de malalties i lesions, de tal manera que l'esportista pugui



arribar a obtenir un òptim estat físic i mental en cada moment esportiu.
La salut i la malaltia han estat conceptes que, malgrat ésser incompatibles, s'expliquen recíprocament; l'un exclou l'altre. Aconseguim d'estar sans després de desagradables experiències infeccioses, lesionals, etc., per la qual cosa l'esportista, en aquest moment, pot adonar-se del què significa estar malalt, així com de l'ansietat que pot arribar a aclaparar-lo, pel desig de tornar a la pràctica.

És important, doncs, que l'esportista sàpiga i conegui ja des de la seva edat escolar, les mesures de caràcter higiènic –personal o col.lectiu– de cara a prevenir malalties o lesions, que per incultura o ignorància se segueixen presentant, i que, així mateix, entengui que l'esport passa per ser, a més a més, una activitat higiènica –amb totes les seves connotacions– i que necessita de la seva pròpia higiene.

Considero important el que s'ha comentat, perquè després dels estudis realitzats i les experiències recollides per un gran nombre d'especialistes internacionals, el Consell Americà de l'Educació,[42] proposà la Higiene com la primera de les matèries fonamentals de l'ensenyament, en entendre que millorar i mantenir la salut pròpia i prendre part en la responsabilitat de la protecció de la salut dels altres, és bàsic en la vida individual, familiar, escolar, esportiva i de tota la col.lectivitat en general.

De totes les formes d'entrenament invisible que existeixen, n'hi ha dues que cal tenir en compte i que han de constituir, des d'un punt de vista higiènico-esportiu, una part molt important de la vida de l'atleta:

1. El son.
2. Els períodes de descans.

1. El son

El diccionari terminològic de Ciències Mèdiques,[13] defineix el son com: "Suspensió normal i periòdica de la consciència i vida de relació, durant la qual l'organisme es recupera del cansament.
Es coneixen dos tipus de son, el d'ona lenta i el son REM. El primer ocupa la major part de la nit i se'l defineix com a reparador, sense malsons. Adquireix la denominació de son d'ona lenta degut als canvis electroencefalogràfics exclusius, que apareixen en el transcurs del son. El son REM apareix incorporat al son d'ona lenta i són molt més prolongats en relació inversament proporcional a l'estat de cansament de l'esportista. D'aquesta manera, com més fatigat es troba l'esportista, més breu és el son REM i, per contra, si està descansat, aquestes crisis presenten major duració.
Com que l'objectiu d'aquest treball no és aprofundir en els conceptes fisiològics del son, remetem a altres estudis per a la seva ampliació.[5, 12, 15, 17, 22, 26, 33, 41, 44]
No és massa conegut el mecanisme en virtut del qual es produeix el son, però tot sembla indicar que succeeix per defalliment neuronal d'una forma totalment passiva. Tampoc es pot donar una explicació massa rigorosa de la forma com apareix aquest cansament i la seva ulterior recuperació després d'una nit de descans. De tota manera, el que realment es coneix és l'efecte fisiològic del son sobre l'organisme fatigat com és el de l'atleta i que, òbviament, coneixem com la recuperació de totes aquelles funcions del sistema nerviós relacionada amb la vida intel.lectiva i de relació.
El son segueix essent, avui dia, una activitat humana quotidiana poc interpretada, potser per culpa de no haver estat sotmès a una anàlisi suficient. No s'ha aprofundit sobre els beneficis que aporta la seva pràctica però, si més no, el que sí es pot exposar són les alteracions que esdevenen per la seva absència que, molt sovint, si és que persisteixen, poden arribar a qüestionar la vida d'un individu.
En el cas de l'esportista, es pot afirmar que el son és més indispensable que per a un sedentari perquè, primerament, la sobrecàrrega física sobre l'organisme, especialment en el sistema nerviós i en el sistema muscular, ha d'acompanyar-se d'una recuperació més prolongada. En segon lloc, qualsevol trastorn del son repercutirà psicològicament sobre ell. És molt possible, que si la nit abans d'una competició important no pot dormir, inconscientment es persuadeix que el seu potencial físic és qüestionat, arribant el dia següent a la prova insegur i recelós.
És cert que hi ha esportistes que han demostrat que certs rècords o marques d'alt nivell han estat efectuats després d'una nit d'insomni. De fet, com exposa Talbot,[40] "si existeix una excepció nocturna a la disciplinada regularitat del son de l'atleta, no cal alarmar-se, només la repetició d'aquesta excepció pot esdevenir perjudicial per a l'equilibri de l'esportista".
És higiènicament aconsellable que l'esportista dormi, com a mínim, nou hores al dia per terme mitjà. Lògicament cada esportista tindrà els seus hàbits i costums i mentre que per a alguns serà excessiu, per a altres, serà relativament curt.
És recomanable d'establir una regularitat, durant les concentracions o en la vida quotidiana de l'esportista, de l'hora de l'inici del son. No ha de variar de més de mitja hora i se n'ha d'anar a jeure després d'una o més hores d'haver acabat de sopar. Una vegada ajagut cal que conegui que és important, de cara al seu descans i la seva

anatomia, dormir en un llit dur per a mantenir el tronc alineat a fi d'evitar alteracions del raquis.
Si apareix insomni s'aconsella:
- Averiguar l'estat del matalàs i la duresa del llit.
- No prendre ni cafè ni te.
- Desviar la ment de problemes i preocupacions, ja sigui llegint, amb mètodes de relaxació, etc.

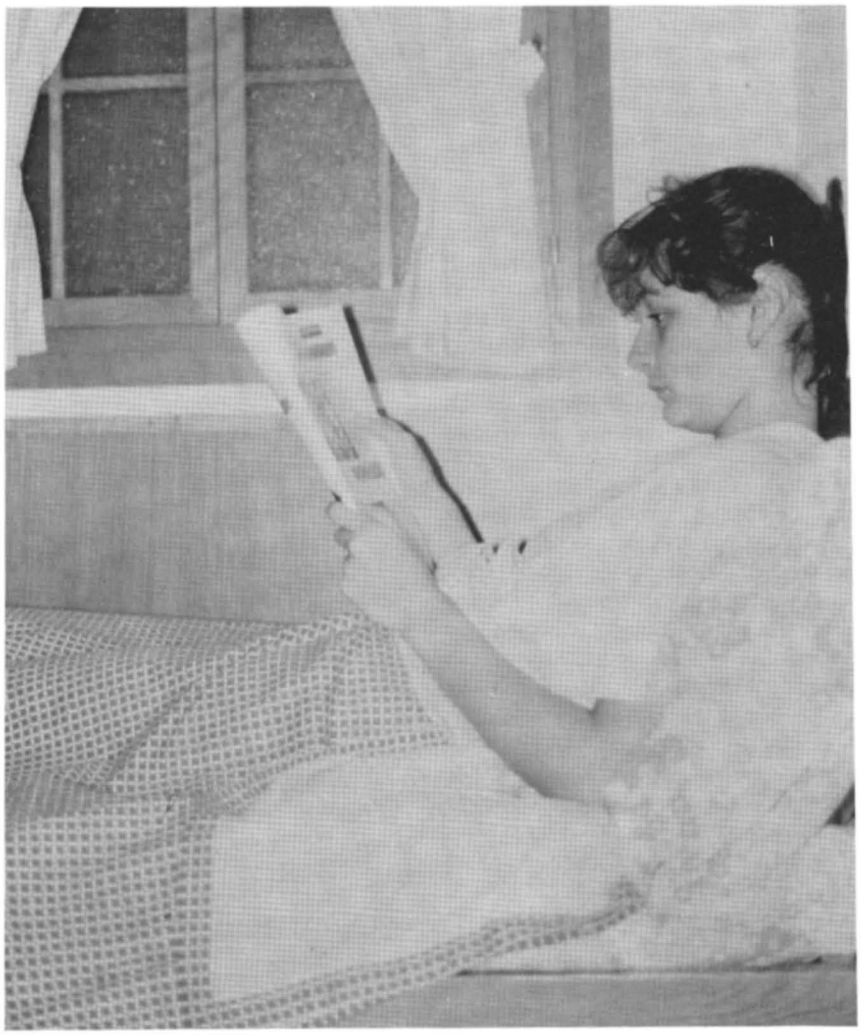
2. Els períodes de repòs

2.1. La migdiada

La migdiada, entesa com a període de son o de repòs durant les hores diürnes, suposarà una activitat envejable a molts esportistes, malgrat que la majoria d'ells per problemes d'horaris es veuran impossibilitats de fer-la.
Lògicament els estarà reservat a períodes de concentració, de vacances i d'esport professional.
És important remarcar el factor hàbit en tot tipus de costums esportius.
Si l'esportista adquireix aquest hàbit sense detriment de les seves activitats intel.lectuals, socials o esportives pot, veritablement, disminuir la seva fatiga psíquico-física en la pràctica diària o la seva periòdica competició. Si, a més a més, en el còmput d'hores de son s'acompleixen les nou previstes –per terme mitjà– no ha de presentar problemes físics de cansament local o crònic sempre i quan les càrregues de l'entrenament se situïn dins dels cànons que l'Educació Física marca a cada tipus d'especialitat practicada.

2.2. El repòs

El repòs es pot definir com aquells períodes nuls d'activitat física o intel.lectual i que tenen com a missió descansar mentalment i física l'esportista del proper entrenament o esdeveniment.
Talbot distingeix dos tipus de repòs:

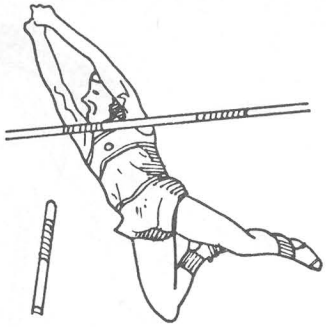


- repòs relatiu,
- repòs absolut.

Repòs relatiu, entès com la disminució de la quantitat de l'entrenament en detriment del descans i la dieta.
Repòs absolut, entès com un període de vida en blanc en l'activitat física de l'esportista.
Personalment entenc que el repòs és una forma de tractament que es pot utilitzar com a estratègia preventiva i rehabilitadora.

3. La higiene corporal

Com qualsevol ésser humà, l'esportista ha de mantenir el seu organisme en unes condicions higièniques acceptables en la societat en la qual viu immers, i per això ha de recórrer a unes actituds més o menys tipificades en funció d'aquest hàbitat que l'envolta.
D'aquesta manera, cal recordar-li que l'activitat física és una pràctica higiènica i que no està exempta d'aquestes



actituds de pulcritud i cura personal que li comportaran un cert reconeixement social. Per això és necessari facilitar la informació precisa en relació als següents processos higiènics:
- dutxar-se,
- afaitar-se,
- pentinar-se,
- desdejunar,
- higiene dental,
- etc.

Cada una d'aquestes actituds higièniques té importància, però ens referirem a la higiene dental pel seu desconeixement i descura.

S'aconsella efectuar la higiene dental després de cada menjar. Generalment, i a causa de la baixa educació dental rebuda, la majoria dels esportistes es netegen les dents poc i malament. Aquesta manera incorrecta de procedir condueix a una sèrie de trastorns que poden alterar, en algun moment, el rendiment esportiu.

Penso que la publicitat hauria d'anar més adreçada al procediment d'higiene dental que a l'exposició del "millor dentrífic". Cal conèixer que la neteja de les superfícies dentals s'ha d'efectuar per totes les cares; és a dir, que el raspall ha de passar, indefectiblement per tot l'àrea de cada peça dental, ja sigui internament o externa. Aquest correcte raspallat pot, i ha de durar, com a terme mitjà, uns tres minuts.

Amb aquestes mesures preventives s'eliminen les plaques bacterianes, càlculs i aliments impactats en les clivelles, bretxes dentals i marges de les genives.

Si això no es fa d'aquesta manera, l'àcid que produeixen aquestes bactèries, repercuteix sobre l'esmalt i dentina dental i pot arribar a corcar-lo.

L'evolució d'aquest procés comporta la càries, causa principal de pèrdua de peces dentals fins al quart decenni de la vida.

Com a mètode complementari del raspatllat resulta molt efectiva la utilització d'elixirs dentals ja sigui gargaritzant o efectuant neteges bucals.

Els dentrífics amb fluor poden aturar la càries als nens, però no l'aturen en les dents dels adults; aleshores adquireixen importància les mesures de fluoració artificial de l'aigua potable que comporta una reducció del 50-75% de les càries dentals infantils. L'excés de fluor dentrífic pot arribar a provocar una decoloració dental.

Consells higiènics per a l'esportista:
- Dutxar-se diàriament.
- Afaitar-se periòdicament, (òbviament en funció de la concepció personal de l'estètica).
- Visitar el dentista dos cops a l'any, com a mínim, per a revisió.
- Raspatllat correcte de les dents, com a mínim, dues vegades al dia.
- Ingerir la menor quantitat possible de dolços.

Higiene de la roba esportiva

La roba esportiva ha de mantenir-se en condicions favorables a l'organisme a l'hora de desenvolupar els exercicis físico-esportius en qualsevol condició meteorològica.

La indumentària esportiva té la funció d'abric, ornament i protecció. Ha de ser ample, de tal manera que no impossibiliti els moviments corporals i afavoreixi l'evaporació de la suor. Cal canviar-se diàriament i s'aconsella que els materials utilitzats siguin naturals o, almenys, combinats amb sintètics. Es desaconsella, així, participar a les proves amb materials únicament sintètics.

Cal que el calçat esportiu sigui l'específic de l'especialitat i el terreny utilitzat. És important que sigui ajustat i s'acopli a l'anatomia de cada atleta. Per contra, s'aconsella que la sabata que utilitza un cop acabat el seu entrenament, sigui suficientment còmoda perquè els dits puguin realitzar la seva abducció. El problema de les durícies i galindons, (Hallux valgus), sobrevé per portar, durant molt de temps, sabates mal dissenyades, incòmodes o dures.

Consells higiènics per a l'esportista:
- Utilitzar roba interior i esportiva de cotó o fibres naturals.
- Canviar-se diàriament.
- Caminar, sempre que sigui possible, descalç.
- Consultar el metge o ortopeda si es presenta algun problema.

Higiene de l'entrenament

Un cop l'esportista s'incorpora al seu lloc d'entrenament ha de tenir en compte tres fases ineludibles:

- Els mitjans de protecció.
- La dosificació de l'entrenament.
- El bany.

Els mitjans de protecció

Són unes determinades estratègies ortopèdiques amb la finalitat d'evitar un possible risc de lesió o cronificació d'algun procés que no passaria de ser agut si s'adoptessin aquestes mesures complementàries. Les genolleres, colzeres, canyelleres, ulleres protectores, embenats funcionals,[32] etc., són implements que intentaran afavorir la pràctica esportiva i evitar un bon nombre de lesions.

És important que l'esportista tingui un coneixement succint, en cada moment, del seu estat físic i reconegui quan és subsidiari d'una determinada estratègia mèdica o no. En aquest cas, i davant de cada eventualitat l'atleta optarà per uns mitjans preventius de lesió:

- Prevenció i readaptació de lesions articulars.
- Prevenció i readaptació de lesions tendinoses.
- Prevenció i readaptació de lesions musculars.
- Processos crònics.
- Etc.

La dosificació de l'entrenament

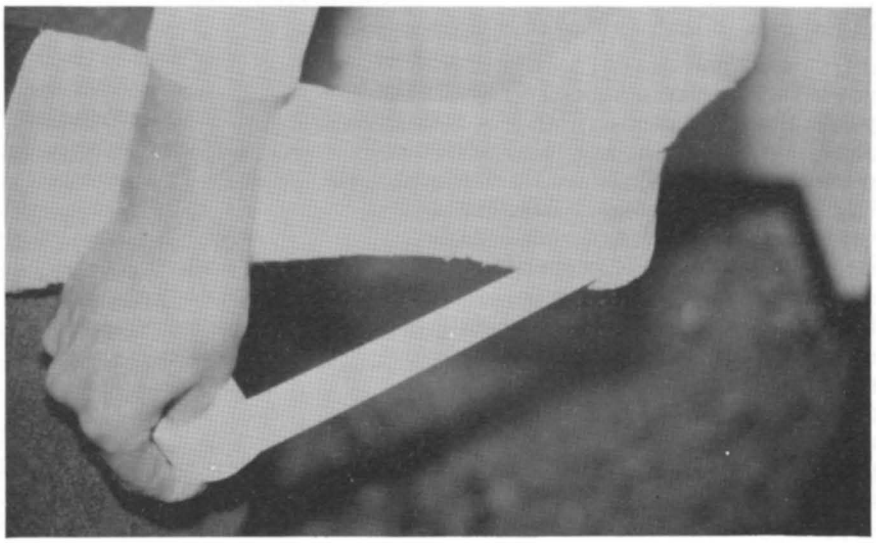
L'esportista ha de conèixer la totalitat de les càrregues de l'entrenament per a dosificar el seu esforç i evitar lesions per excés. No analitzarem les característiques d'una sessió o del programa de la temporada perquè és exclusiu dels estudis d'entrenament esportiu.

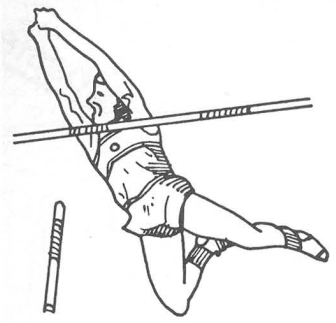
El bany

Òbviament s'ha d'efectuar aquest procés higiènic després de cada entrenament.

Cal recordar que l'aigua freda estimula i la calenta relaxa, per la qual cosa, lògicament cal dutxar-se primer amb aigua calenta per acabar amb freda si així ho desitja. És necessari dutxar-se i rentar-se tot el cos després de cada entrenament amb un sabó neutre. El cabell s'ha de rentar diàriament si hom viu en un nucli urbà i un mínim de dues a tres vegades per setmana en nuclis rurals, exempts de pol.lució atmosfèrica, amb xampús ajustats a les característiques capil.lars personals. Netejar-se'l molt sovint pot conduir a destruir els fenòmens de lubricació del cabell i, per tant, a perdre energia i ser brou de cultiu d'una futura calvície.

S'aconsella netejar més sovint el cabell amb caspa, perquè aquesta està formada per petites partícules cutànies retingudes pel cabell. Això indica que la pell és molt grassa i, per aquesta raó, s'ha de rentar tantes vegades com sigui necessari, utilitzant xampús de pH àcid. Per contra, el cabell sec ha de





rentar-se amb menys freqüència i amb un xampú de pH alcalí. És aconsellable l'ús de condicionadors per a evitar trencadures a què aquest tipus de cabell està tan exposat.
És, així mateix, ineludible una bona higiene dels peus. S'han de rentar diàriament i eixugar-se amb consciència. Per evitar la proliferació fúngica –tan corrent en el terra dels vestuaris– és necessari que aquest eixugament es realitzi de forma específica en els sécs interdigitals. Així també, s'ha d'extremar la higiene genital, per evitar, a causa dels problemes d'humitat, l'allotjament fúngic entre la roba interior i la zona perianus genital.

Higiene de l'alimentació

No és el meu objectiu, en aquest article, plantejar tot l'estudi sistemàtic de la dietètica esportiva. Ans al contrari, remetré el lector a la bibliografia existent i exposaré concretament, els aspectes higiènico-purs de l'alimentació de l'esportista.
Com a norma higiènica prèvia és evident la neteja de mans preprandial, per totes les seves connotacions preventives.
En el menjar, hem de conèixer una funció molt important de l'activitat digestiva: la mastegació. Aquesta permetrà degustar els aliments, triturar-los i augmentar, per tant, la superfície d'actuació dels líquids digestius. També humitejarà la bola alimentària, que serà deixada a mercè de la saliva, la qual iniciarà la digestió dels ingredients alimenticis.
L'aliment arribarà a l'estómac i podrà romandre dins d'ell des d'uns minuts fins a quatre hores i mitja. Els hidrats de carbó passaran ràpidament, les proteïnes requeriran una mica més de temps per a la seva digestió, i els lípids suportaran un pesat procés digestiu. És important el control de la ingesta de lípids per part de l'esportista davant d'un entrenament o competició, ja que ha de conèixer que a major proporció de greixos, major permanència d'aliment a l'estómac, la qual cosa pot derivar en alteracions del rendiment esportiu.
Un aliment ben triturat per la mastegació circularà molt millor a través de l'estómac i serà més susceptible de ser atacat pels líquids gàstrics sense produir, per això, cap trastorn en l'organisme.
Parlar de la digestió i l'absorció dels aliments no tindria, segons el meu punt de vista, cap sentit higiènico-preventiu; en tot cas, serà motiu d'una anàlisi dietètico-esportiva i per això remetem a la literatura específica sobre aquesta matèria.[1, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 24]
Des d'una altra òptica, cal citar que les emocions poden arribar a provocar trastorns digestius com la detenció del suc gàstric, pancreàtic i biliar, que si ocorre abans o durant el dinar, pot provocar alteracions sobre la digestió. És per això, que s'aconsella tranquil.litat i control emocional durant els menjars, així com el corresponent període de repòs postprandial, que es xifra, per terme mitjà en mitja hora.
Cal recordar, com a mesura preventiva final, la higiene dental de la forma anteriorment explicitada.
González Ruano,[19] recomana les següents normes higièniques a l'esportista:

- Menjar gran varietat d'aliments.
- Mantenir el pes ideal.
- Evitar els excessos de lípids.
- Menjar aliments amb fècula i fibra.
- Evitar l'excés de sucre.
- Evitar l'excés de sodi.
- Moderar el consum d'alcohol.
- Moderar el consum proteic.

S'admet, en general, que el fer de tres a quatre menjars diaris a hores regulars, i realitzats de la forma prescrita, afavorirà la digestió de l'esportista. Però encara que es coneguin aquestes nocions higièniques, es produeixen uns trastorns relacionats amb la ingesta alimentícia.[23, 42]:

1. Halitosis
Que es tradueix pel mal alè que desprèn l'esportista i que si no és degut a la presència d'aliments entre les dents, ho serà per un altre tipus de malalties. Entre elles cal destacar:
- Infecció de la cavitat paranasal.
- Gastritis.
- Amigdalitis crònica.
- Infecció bronquial.
- Càries.
- Gengivitis.
- Etc.

Recomanem una bona higiene dental, així com una delicada atenció sobre l'estat de les peces dentàries. Davant el més mínim dubte, cal visitar el dentista o el metge esportiu.

2. Indigestió
És un trastorn que l'atleta pot descobrir en algun o alguns dels següents símptomes: dolor abdominal, distensió o flatulència, vòmit, mal sabor de boca i eructe. El terme no és específic i pot induir a la confusió.
Les causes que poden donar lloc a aquesta alteració solen ser:
- Menjar de pressa.
- Menjar excessivament.
- Menjar fregits.
- Menjar amb excés d'espècies.
- Cansament.
- Ingestió de gran quantitat de sucre.
- Alcohol.
- Etc.

És important descobrir la constància d'aquests símptomes en el temps, per prescindir d'altres tipus d'alteracions digestives relacionades amb la ingestió d'aliments i el temps de digestió. En el cas que hi hagués una relació constant entre la ingestió i l'aparició del dolor, ho hem de consultar amb l'internista perquè descobreixi la gènesi del problema i ens plantegi la solució terapèutica adient.

Davant la intolerància a determinats aliments, s'imposa una exploració més detallada amb estudi radiogràfic i examen de matèries fecals, per a descartar finalment, qualsevol altre tipus de patologia.
Si aquests símptomes es manifestessin d'una forma molt difusa, sense relació horària ni alimentícia, s'han de proposar les següents normes higièniques:
- Portar una dieta equilibrada.
- Educació dels hàbits alimenticis.
- Adaptar la dieta a l'esportista o a les seves necessitats particulars.
- Controlar les emocions.
- Consultar el metge esportiu en presentar-se alguna anomalia.

3. Restrenyiment
Es defineix com un retard de la mobilitat alimentícia al llarg de l'aparell digestiu i es reconeix i detecta per pòsits secs, compactes i de dificultosa expulsió. L'esportista, davant aquest quadre, sol presentar una normal preocupació, a vegades, desusada, per regular la seva defecació.
La pressió dels pòsits en el recte pot arribar a provocar trastorns que, sovint, s'expressen amb mal de cap, irritabilitat, sacietat, molèstia local, etc.
N'existeixen dos tipus:

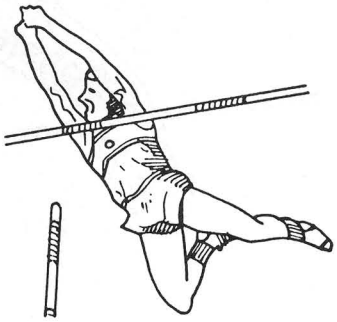
1.1. ATÒNIC
Per disminució de la tonicitat de la musculatura abdominal. Es recomana:
- Dieta rica en fibra.
- Vitamina B per a afavorir el to muscular.
- Hàbit regular d'evacuació, de preferència diària i després de desdejunar.
- Ingerir líquid.
- Exercici muscular específic de cinturó abdominal.
- Regulació dels horaris dels menjars.

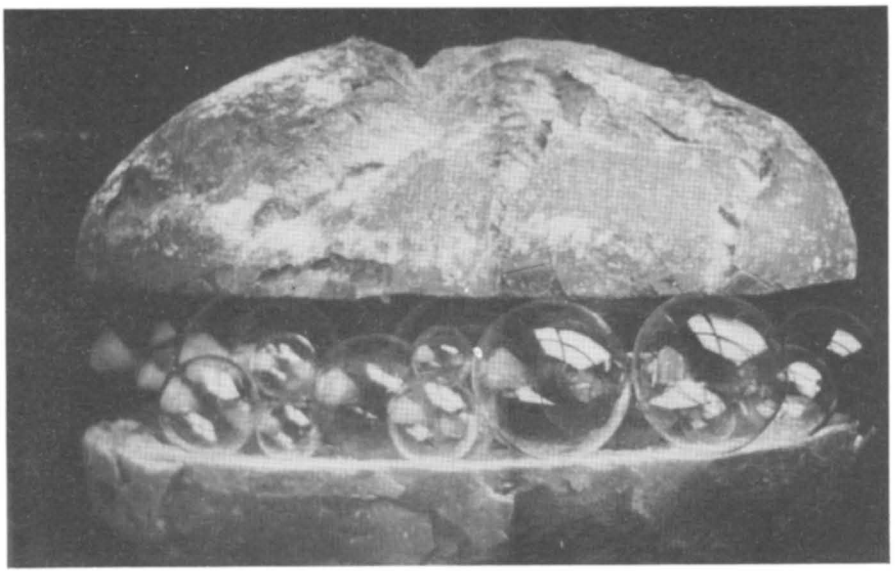
Si aquestes normes no són suficients per a corregir el problema, cal visitar el metge esportiu. No s'han d'utilitzar sense prescripció facultativa:
- Laxants.
- Sals.
- Drogues irritants.
- Supositoris.
- Enemes.

1.2. ESPÀSTIC
Produït per contraccions espasmòdiques acompanyades de dolor. La seva aparició és deguda a:
- Ingestió excessiva d'alcohol.
- Ingestió d'espècies.
- Ingestió de verdures crues mastegades malament.
- Ús de laxants.

4. Diarrea
Definida com un trastorn de l'evacuació caracteritzat per pòsits líquids o semilíquids i acompanyat d'un dolorós moviment peristàltic i evacuacions repetides que es produeixen amb dolor.
S'han de descartar, d'entrada, la presència concomitant de diarrees sangonoses, febre, pèrdua de pes, anèmia o desnutrició com a causes que fan pensar en una diarrea greu o crònica i, per tant, subsidiàries d'un tractament més radical que recomanem a continuació.
El tractament depèn de la causa, però si és deguda a la ingestió d'aliments laxants, excitació nerviosa, canvis d'aigua o aliments contaminats, s'imposa el descans de l'aparell digestiu de l'esportista.
S'aconsella una dieta restringida d'aigua d'arròs, te i aigua de 24 a 48 hores.

Higiene de l'evacuació
Un altre aspecte a tractar en aquest article sobre l'entrenament invisible és el referit a les evacuacions de l'esportista i com aquest ha de tenir els costums esmentats.
Quant a la micció, és conegut de tothom que va relacionada amb el líquid ingerit i es considera com a normal de tres a cinc diàries. Cada esportista haurà de conèixer si pot afectar la seva especialitat i com ha de regular-la.





Quant a les defecacions, ha de saber que no és necessari evacuar diàriament, no s'ha de preocupar si es fa dos o tres cops al dia, encara que és lògic i aconsellable l'educació d'aquest hàbit intestinal. L'esportista ha de conèixer com pot afectar el seu rendiment esportiu el fet d'haver evacuat o no abans de la seva competició i controlar aquest hàbit davant d'aquestes situacions. L'ansietat precompetitiva pot portar-nos a efectuar una deposició diarrèica o semi-diarrèica i l'esportista pot considerar-la com a normal i necessària pel seu rendiment esportiu. Per contra, la repetició d'aquestes evacuacions abans de la competició poden arribar a alterar l'equilibri hidroelectrolític i provocar una disminució del rendiment.

L'esportista serà informat de les estratègies dietètiques pre-competitives així com de les raccions d'espera perquè no presenti alteracions importants en el seu rendiment a causa d'aquestes evacuacions.

Higiene dels costums postprandials

És obvi, també, el tractament d'aquests punts detallats a continuació perquè l'ús que en faci l'esportista afavorirà o perjudicarà el seu rendiment esportiu.

1. La Cafeïna

Entre les denominades infusions, el cafè i el te són els majors estimulants del sistema nerviós central, SNC.

El principi essencial del cafè, la cafeïna, és un excitant del SNC i facilita enormement l'esforç físic i intel.lectual. Una tassa de cafè carregat conté, aproximadament, entre 120 i 150 mg de cafeïna i una tassa de te al voltant de 60 i 100 mg. Algunes quotes poden arribar als 50 mg de cafeïna per got ingerit. Aquesta estimulació del SNC disminueix la sensació de cansament, i fins i tot, 500 mg de cafeïna incrementen la resistència a l'exercici prolongat. Aquest efecte ergogènic,[16] s'origina per la ingestió de 250 mg de cafeïna una hora abans de l'exercici i d'una quantitat addicional de 250 mg en els primers 90 min. de l'exercici, en una marató".

Segons Costill et al.[8], la cafeïna actua com un estalviador de glucogen i tendeix a provocar un retard en l'aparició de la fatiga. Aquests efectes són considerats en dosis altes, perquè en dosis baixes, després dels menjars, afavoreix la digestió i la diuresi, ja que parteix de l'acció estimulant del SNC. Ho és també de la secreció renal; efecte produït per la teobramina continguda en la infusió.

L'esportista ha de fer un bon ús d'aquesta ajuda ergogènica com a estratègia davant la competició i assenyalar que l'habituació pot fer aparèixer els efectes esmentats. És important que es faci una utilització racionalitzada perquè, en algun moment, pugui disposarse d'ella i aconseguir els avantatges esmentats.

No haurien d'incloure's en les dietes infantils.

2.L'alcohol

És un depressor del SNC i, a grans dosis, repercuteix negativament en el rendiment esportiu. L'alcohol no produeix cap efecte avantatjós sobre la contracció muscular i pot arribar a disminuir la precisió de la contracció muscular.

L'esportista ha de ser educat sobre aquest hàbit i saber què prendre, durant els menjars, un got de vi o una cervesa, com a màxim, pot ser una actitud higiènica pels seus efectes digestius i diurètics. L'abús comportarà alteracions orgàniques conegudes ja de tots.

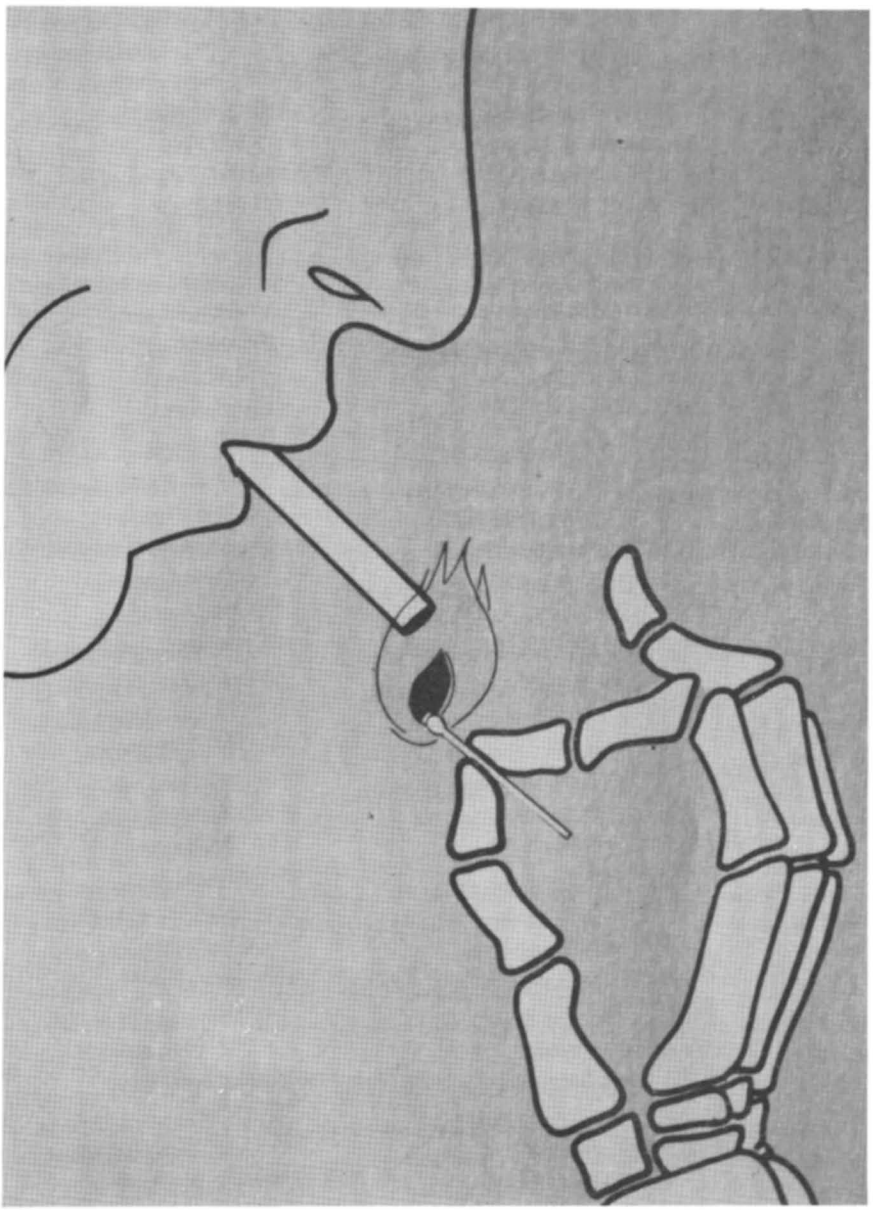
González Ruano[19] manifesta que l'alcohol en quantitats petites augmenta el treball muscular per vasodilatació, millorant la circulació del múscul. Si el consum és alt, els efectes són contraris, produint una depressió del SNC i ocasionant miopatia. A més a més, pot

provocar lesions musculars per l'alteració de l'equilibri electrolític. Particularment, l'alcohol pot inhibir el transport de Na, K i adenosintrifosfatassa.
També, en quantitats petites, és tonificant, augmenta lleugerament la freqüència cardíaca i la pressió arterial, però en dosis elevades és capaç d'afectar la capacitat contràctil del cor.

3. El tabac

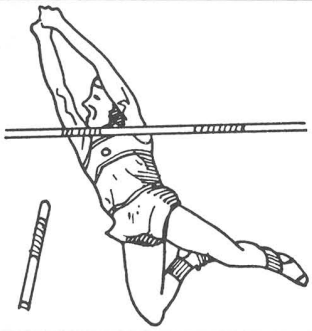
És un narcòtic. El seu principal constituent, la nicotina, és un dels verins més violents que es coneixen. Quan s'inhala el fum, el cos reté una major quantitat de nicotina que quan no es fa la inhalació. La cronificació d'aquest hàbit comporta alteracions orgàniques que solen aparèixer tard o d'hora. Aquestes alteracions solen ser en el % més elevat:
- arterioesclerosi coronària,
- càncer de pulmó,
- bronquitis crònica.

En l'activitat física, la perdurabilitat de l'hàbit de fumar causa un augment de la resistència de les vies respiratòries i la mobilització de l'aire es fa, en conseqüència, més difícil. La musculatura respiratòria, davant d'aquesta resistència, ha de treballar el doble, amb la qual cosa augmentarà a més, l'aportació d'oxigen.
Segons Lamb,[25] el tabac no causa una dramàtica disminució del rendiment esportiu. El que sí que s'ha de tenir en compte són els possibles trastorns que pot comportar aquest hàbit en el futur. S'aconsella, si malgrat tot això encara s'és fumador, abstenir-se de l'hàbit 24 hores abans de la competició important.



Higiene sexual

No tractarem, en aquest apartat, les diferències anatòmiques i fisiològiques entre home i dona perquè existeixen altres estudis sobre el tema.[3, 33, 35, 37]
Ens referirem concretament a les relacions sexuals de l'esportista i la seva influència sobre el rendiment esportiu. És lògic que l'esportista estigui informat sobre aquesta matèria perquè pugui fer-ne un bon ús higiènic i tingui conseqüències en el seu rendiment físic. No creiem que el més convenient sigui reprimir algunes actituds que es donen en determinats col.lectius, sempre que no alterin la dinàmica discipli-



nària de l'equip, sinó informar i donar a conèixer les repercussions que pugui tenir la seva incorrecta utilització. Es comprova,[33] que la influència més negativa sobre el rendiment físic no depèn de l'acte sexual per ell mateix, sinó de la fase de tensió neuropsíquica més o menys prolongada. En els atletes el problema relacionat amb l'acte sexual es manifesta en la seva freqüència, en el ritme setmanal i la forma de realitzar-lo. Segons Masters i Johnson, "l'acte sexual no va en detriment de les condicions físiques de l'atleta entrenat, donat que l'instint sexual és un element característic i particular de tot individu que requereix, com totes les exigències biològiques, una satisfacció. La tensió psicofísica i emotiva derivada d'una exigència sexual no satisfeta oportunament pot ser l'origen de desequilibris nerviosos". L'abstinència sexual acceptada per un mateix tampoc no té efectes negatius sobre el rendiment.

En Lázaro et al.,[27] es demostra que "l'activitat sexual prèvia a la competició no afecta el rendiment físic, considerant per això la prohibició de les relacions sexuals abans de les competicions com una pràctica sense bases fisiològiques fermes". Es destaca, en aquest estudi, que un individu augmentà de forma important el rendiment en les proves anaeròbiques després de l'activitat sexual.

Un altre aspecte important podria ser el de l'educació sexual de l'esportista, nocions que haurien d'impartir-se d'una forma correcta i constructiva amb la finalitat que ell tingui informació i la utilitzi en benefici personal i col.lectiu. Quant a això, cal esmentar la importància de diferenciar la sexualitat de la reproducció. Pel fet de ser un tema molt conegut remetem el lector a la literatura específica.[45]

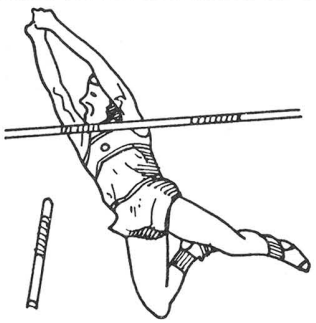
Resum

Considero després de l'experiència pràctica com a responsable d'aquesta àrea de l'entrenament en una concentració olímpica, que han d'impartir-se aquests criteris de forma constructiva i disciplinada, per tal que s'uneixin els esforços amb els responsables tècnics i s'afavoreixi el rendiment físic de cada moment.

BIBLIOGRAFIA

1. ASTRAND, P.O.; RODAHL, K.: *Fisiología del trabajo físico.* 2a. ed. Ed. Panamericana. Buenos Aires, 1985.
2. ASTRAND, P.O.; RODAHL, K.: *Manuel de physiologie de l'exercise musculaire.* Ed. Masson, 1980.
3. BEACH, F.A.: *Sexo y conducta.* Ed. Siglo XXI. 2a. edició. Madrid, 1975.
4. BIRRER, R.B.: *Sports medicine for the primary care physician.* Ed. A.C.C. Norwalk. Connecticut, 1984.
5. BUGARD, P.: *La fatigue: Physiologie, psychologie et médecine sociale.* Ed. Masson. París, 1960.
6. CHEVALIER, R. J.: *El libro de los primeros socorros.* Ed. Jims.
7. COROMINAS, A.: *Fisiología ambiental y espacial.* Ed. Eunibar. 2a. edició. Barcelona, 1978.
8. COSTILL, D.L.; DALSKY, G.; FINK, W.: *Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance.* Ed. Med. Scienc. Sports, 10 (3): 155-158. 1978.
9. CRAPLET, C.; CRAPLET, P.: *Nutrition, alimentation et esport.* Ed. Vigot. París, 1985.
10. CREFF, A.F.; BERARD, L.: *Deporte y alimentación.* 2a. edició. Ed. Hispano Europea. Barcelona, 1977.
11. CREFF, A.F.; BERARD, L.: *Dietética deportiva.* Ed. Toray Masson. Barcelona, 1977.
12. DAL MONTE, A.: "Fisiologia e medicina dello sport". *Sansoni Estudio.* Firenze, 1983.
13. DICCIONARIO TERMINOLÓGICO DE LAS CIENCIAS MÉDICAS. Ed. Salvat. Barcelona, 1979.
14. ETIENNE, J.C.: *Sport et reeducation.* Ed. Masson. París, 1980.
15. FERNÁNDEZ, L.: *Sophrologie et competition sportive.* Ed. Vigot. París, 1982.
16. FOX, E.L.: *Fisiología del deporte.* Ed. Panamericana. Buenos Aires, 1984.
17. GANONG, W.F.: *Fisiología médica.* Ed. El Manual Moderno. México, 1976.
18. GLADMAN, F.: *Medicina deportiva.* Ed. Sintes.
19. GONZÁLEZ RUANO, E.: *Alimentación del deportista.* Ed. Marbán. Madrid, 1986.
20. GRANDE COVIAN, F.: *Nutrición y salud.* Ediciones temas de hoy. Madrid, 1988.
21. GUILLET, R.; GENETY, J.: *Manual de medicina del deporte.* Ed. Toray-Masson. Barcelona, 1978.
22. GUYTON, A.C.: *Tratado de fisiología médica.* 6a. edició. Ed. Interamericana. Madrid.
23. HARRISON: *Medicina Interna.* Ed. Prensa Médica Mexicana. Mexico, 1981.

24. KONOPKA, P.: *La alimentación del deportista.* Ed. Martínez Roca. Barcelona, 1988.
25. LAMB, D.R.: *Fisiología del ejercicio.* Ed. Pila Teleña. Madrid, 1985.
26. LAPTEV, A.: *Higiene de la cultura física y deportiva.* Ed. Raduga. Moscú, 1987.
27. LÁZARO, A.J.; ORO, L.A.; BARRAL, J.R.: "Estudio comparativo del rendimiento físico antes y después de la actividad sexual en varones". En arxius de *Medicina del deporte.* Vol. IV, nº 14, pp. 145-149.
28. MACORIGH, F.; BATTISTA, E.: *Hygiène et prophylaxie par les exercises physiques.* Ed. Edisem Vigot. París, 1980.
29. MOREHOUSE, L.E.; MILLER, A.T.: *Fisiología del ejercicio.* Ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1976.
30. NADEAU, M.; PERONNET, F. et col.: *Physiologie appliquée de l'activité physique.* Ed. Edisem Vigot. París, 1980.
31. NAVES, J.: *Medicina del deporte y accidentes deportivos.* Ed. Salvat. Barcelona.
32. NEIGER, H.: *Les contentions adhesives.* Ed. Masson. París, 1985.
33. NILO, J.L.: *Medicina del deporte.* Ed. Prensa Médica Mexicana. México, 1983.
34. NORET, A.: *Le dopage.* Ed. Vigot. París, 1982.
35. OGLESBY, C.A.: *Le sport et la femme.* Ed. Vigot. París, 1982.
36. PILARDEAU, P.: *Guide medical du sportif.* Ed. Henri Veyrier.
37. REICH, A.: *Si tu hijo te pregunta.* Ed. Anagrama. Barcelona, 1976.
38. SOLA MENDOZA, J.: *Higiene escolar.* Ed. Trillas. México, 1981.
39. STOCKES, P.G.: *Guía médica del deporte.* Ed. Cesca.
40. TALBOT, P.: *Sport, santé et forme.* Ed. Larousse. París, 1977.
41. TURBLIN, J.: *Sport, médecine et santé.* Ed. Privat.
42. TURNER, C.E.: *Higiene del individuo y de la comunidad.* Ed. Prensa Médica Mexicana. México, 1983.
43. ULMEANU, F.C.: *Medicina de la cultura física.* Ed. Pax México.
44. WILLIAMS, J.G.P.; SPERRYN, P.N.: *Medicina deportiva.* Ed. Salvat. Barcelona, 1982.
45. WULLAERT, P.: *Guide pràctique de médecine du sport.* Ed. Medicales et Universitaires. París, 1977.
46. MINISTERIO DE CULTURA: *Guía de anticonceptivos y sexualidad.* Madrid, 1985.



dossier

FISIOLOGIA, VALORACIÓ FUNCIONAL I ESPORT D'ALT RENDIMENT

Ferran A. Rodriguez, Cap del Departament de Fisiologia i Medicina de l'Esport. Centre d'Alt Rendiment. Sant Cugat del Vallés

Cap a una ciència pluridisciplinar aplicada a l'esport

L'alt rendiment esportiu depèn de la interacció de factors genètics, estructurals, fisiològics, biomecànics i psicològics, que es tradueixen en habilitats i capacitats tècniques i tàctiques molt sofisticades i específiques de cada modalitat esportiva. Aquests factors o capacitats motrius, que podríem classificar en condicionals, coordinatives i cognitives, són potenciades al màxim a través d'un complex fenomen adaptatiu anomenat entrenament. L'entrenament és, en definitiva, un procés permanent d'adaptació a les càrregues de treball, amb l'objectiu final de millorar les capacitats que determinen el rendiment.

Dels mètodes purament empírics utilitzats al procés d'entrenament esportiu es progressa cap als basats en el mètode científic; molt sintèticament podríem descriure'l com un sistema d'anàlisi i predicció dels fenòmens naturals basat en la observació i experimentació sistemàtica, amb principis i teories clarament formulats mitjançant la recerca repetible i comparable.

Kirsh,[1] afirma: "En el passat, les prestacions esportives de màxim nivell eren el resultat de l'esforç d'excel.lents atletes, dotats de gran talent, en molts casos amb la col.laboració d'entrenadors experts, de vegades genials. Avui dia, el màxim rendiment només en casos excepcionals és el resultat d'una preparació aïllada; habitualment és, en canvi, el resultat de la col.laboració sistemàtica entre esportista, entrenador, metge, científic i assistents de tota mena".

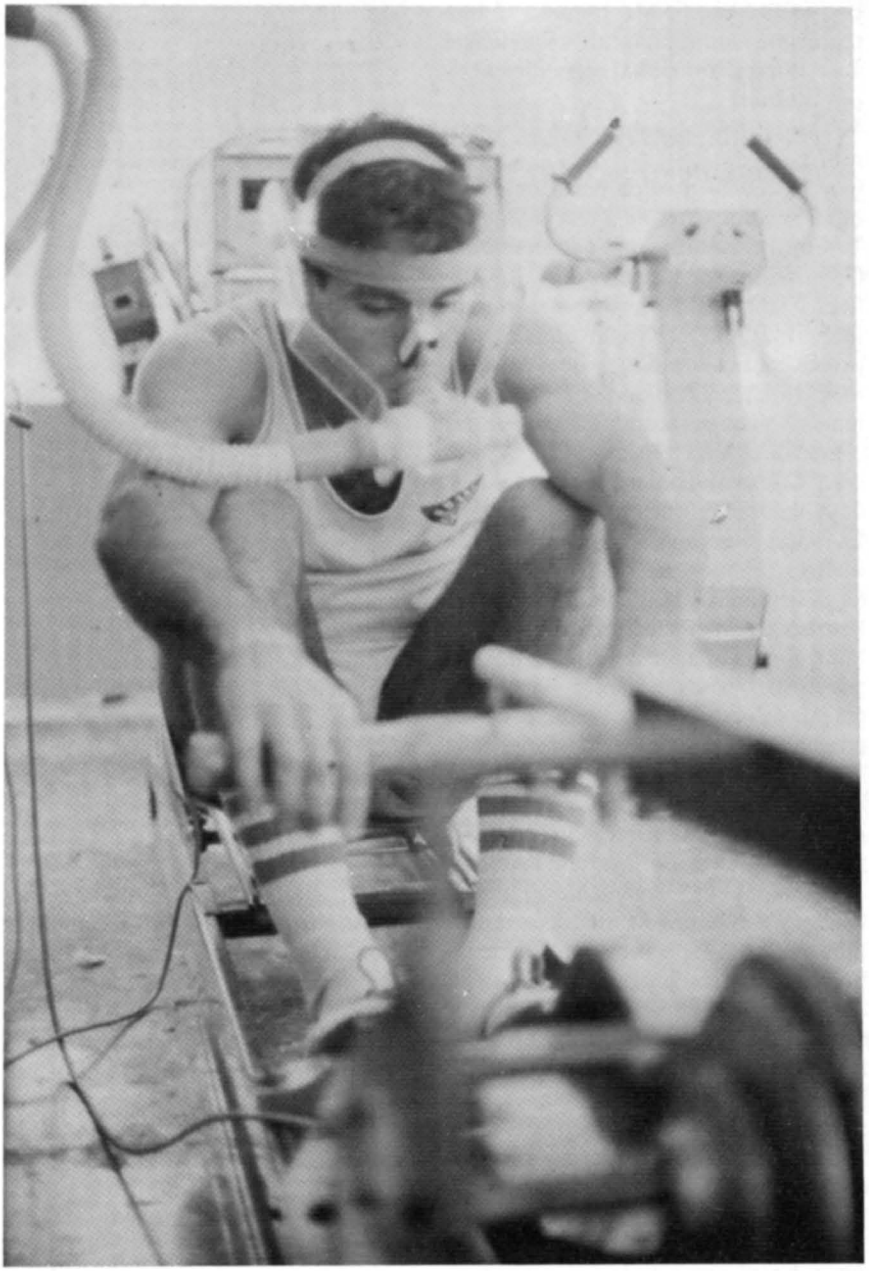
La fisiologia i la medicina han estat peoneres en el camp de la ciència aplicada a l'esport. L'alt nivell de rendiment dels sistemes biològics dels esportistes ha estimulat els fisiòlegs en una primera etapa i, alhora, llurs aportacions a l'estudi dels mecanismes adaptatius han cridat l'interès de l'entrenadors i esportistes per la possibilitat de millora del rendiment que implicaven. Amb el creixement en importància social de l'esport d'alt nivell, la porta ha restat oberta i d'altres científics s'han anat incorporant als equips de treball. Avui ja es reivindica l'existència d'una ciència de l'esport. Potser és útil pensar en aquests termes, sense oblidar, però, que l'esport és per naturalesa una manifestació humana complexa que exigeix tractament pluridisciplinar. D'altra banda, hem de diferenciar les àrees d'interès de l'esport no competitiu de les pròpies de l'alt rendiment, on els criteris de la recerca i de l'aplicació del seu resultat són ben diferents.

Fisiologia, medicina de l'esport i valoració funcional

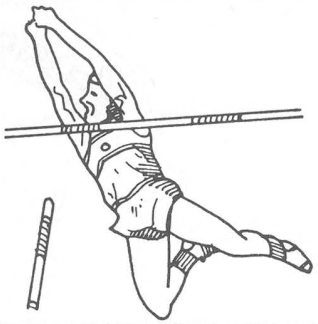
Al gran fisiòleg Sherrington pertany la següent sentència: "A fi de comptes, la sola cosa que l'home sap fer és moure coses i el múscul esquelètic és l'únic mitjà que pot utilitzar per a manifestarse". La primera cosa que l'home ha de moure és a ell mateix (locomoció), i si hi ha un comú denominador a qualsevulla activitat esportiva aquest és precisament el moviment: la locomoció en diversos medis i diverses condicions, la manipulació i impulsió d'elements físics o mecànics, el moviment contra resistència i oposició d'un adversari, el domini del moviment contra forces externes, especialment la gravetat, etc.

Del concepte, potser en excés mecanicista, de l'activitat motriu com a característica essencial de la vida humana, és fàcil treure l'estímul necessari per a l'estudi de l'home en moviment. I d'aquí, i sense voler fer història, resulta comprensible que la fisiologia de l'esforç hagi estat un dels camps del coneixement més ampliament estudiat. Astrand[2] ens diu: "La fisiologia del treball muscular i de l'exercici consisteix sobre tot en l'estudi de la transformació de l'energia química en energia mecànica". I energia mecànica és el que es necessita pel moviment en un món perpètuament sotmés a les forces gravitatòries.

Els metges han estat sempre molt interessats, per raons òbvies, per l'esport i els seus aspectes fisiològics i mèdics. El primer ergòmetre modern que coneixem el va desenvolupar el metge alemany Speck al 1883. Aquest interès va generar l'especialització de professionals en el que anomenen "medicina de l'esport". Hollmann[2] la defineix tot resumint els seus àmbits fonamentals:



1. Tractament mèdic de lesions i malalties.
2. Examen mèdic abans del començar a practicar un esport per tal de detectar qualsevol alteració que pugui empitjorar amb l'esport.
3. Recerca mèdica dirigida a establir la capacitat de rendiment funcional del

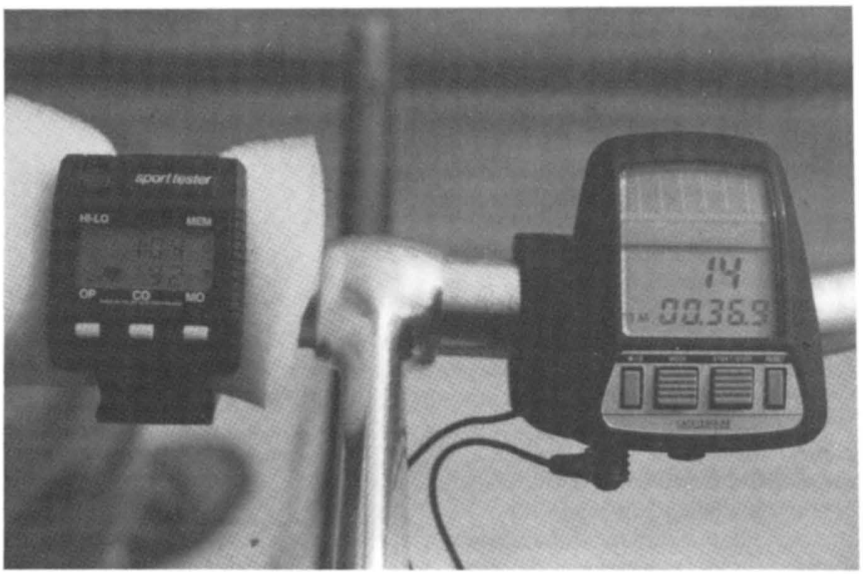


cor, la circulació, la respiració, el metabolisme i la musculatura esquelètica.
4. Valoració funcional específica al tipus d'esport.
5. Consell mèdic sobre estil de vida i nutrició.
6. Assistència mèdica per a desenvolupar mètodes òptims d'entrenament.
7. Control científic de l'entrenament.

Com veiem, es tracta d'una especialització mèdica d'ampli abast, amb un fort contingut relacionat amb els aspectes teòrics i pràctics de l'entrenament esportiu. A més de l'àmbit assistencial –mèdic i traumatològic–, potser el que li és més específic i el de més gran desenvolupament actual sigui el de la valoració funcional.

La valoració funcional aplega, entre d'altres, elements d'avaluació propis de la fisiologia i la medicina –com ara l'enregistrament electrocardiogràfic o la mesura del lactat sanguini–, de l'ergometria, branca clínica de la fisiologia que s'ocupa de la medició de les adaptacions funcionals a l'esforç i de la biomecànica. El concepte més modern de la valoració funcional és potser el plantejat per Dal Monte,[3] que considera que només es pot avaluar l'adaptació funcional de l'organisme a l'activitat esportiva si el gest atlètic és reproduït de forma específica –proves de laboratori–, o si l'enregistrament es fa directament al camp esportiu –proves de camp–. Aquesta definició obliga a fer servir l'anàlisi biomecànic, estretament lligada a l'anàlisi fisiològica, i ha portat al disseny d'ergòmetres o sistemes d'avaluació complexes –piscines ergomètriques, túnel del vent, etc.–, per tal d'assegurar l'especificitat de la valoració.

Avui dia, el camp de la valoració funcional es diversifica i, al igual que passa amb molts camps de la ciència, interessa a professionals i científics de formació diversa. Així, tot i que la medicina de l'esport reclama, probablement amb rigor històric, un protagonisme en aquest camp, hi a cada cop més científics i professionals que treballen dins de l'àmbit d'aquesta nova especialitat. No podem oblidar que aquest nou plantejament de la valoració funcional fa que aquesta tingui una forta dependència tècnica i també tecnològica. Així, ja no resulta estrany veure treballar plegats en un laboratori o centre de valoració funcional a metges, fisiòlegs, biomecànics, llicenciats, bioquímics, etc. Això és especialment cert en l'àmbient de l'alt rendiment esportiu. Aquesta col.laboració només pot omplir de continguts l'ampli ventall de coneixements necessaris per assolir la màxima expressió de la genètica i la capacitat d'adaptació de l'organisme humà representat per la competició d'alt nivell. Creiem que només cal considerar el nivell de formació i el camp d'actuació de cada professional, amb un respecte escrupulós envers tasques que poden ser específiques d'uns o d'altres, per raons d'especialització, d'eficiència, o fins i tot legals.



Valoració funcional i alt rendiment esportiu

L'aplicació sistemàtica de proves de valoració funcional específiques a esportistes d'alt rendiment pot permetre obtenir una valuosa informació sobre aspectes rellevants de llur fisiologia i adaptació a l'entrenament, entre d'altres:

- La capacitat funcional i els mecanismes d'adaptació fisiològica davant situacions de sol.licitació màxima.
- El perfil o model de la resposta funcional que caracteritza la prestació esportiva.
- La especifitat, validesa i fiabilitat de les proves de valoració funcional.
- Les diferències en la resposta fisiològica, condicionada per variables biològiques com ara l'edat, el pes, el sexe, etc., que venen establertes pels reglaments de la competició.
- L'establiment d'elements objectius de selecció d'individus amb capacitats físiques o coordinatives especials per a l'alt rendiment esportiu.

– La identificació i la medició d'aspectes fisiològics rellevants en el procés de planificació, programació, realització i control de l'entrenament, com ara l'orientació de les càrregues d'entrenament,la definició de llur intensitat, la valoració dels mecanismes i dinàmica de la resposta adaptativa, etc.

A partir d'ara ens referirem especialment a la valoració fisiològica, donat que la valoració biomecànica, que tal com hem vist forma part de la valoració funcional, té medis d'estudi i avaluació propis i diferenciats. La valoració fisiològica, emmarcada en un sistema de rendiment esportiu, té els següents objectius fonamentals:

1. Control mèdico-esportiu. Avaluació i control evolutiu de l'estat de salut, higiènic i nutricional, així com l'establiment de la capacitat funcional genèrica dels sistemes orgànics –amb criteris mèdics–.

2. Detecció de talents. Avaluació de les capacitats funcionals i comparació amb referències per a cada edat, sexe i nivell d'entrenament, amb l'objectiu d'establir un pronòstic de rendiment futur.

3. Diagnòstic funcional. Avaluació i control evolutiu de les capacitats funcionals genèriques i específiques per a cada modalitat esportiva i comparació amb referències intraindividuals i interindividuals.

4. Pronòstic de rendiment. Pronòstic funcional aplicat a la selecció d'esportistes o d'equips en comparació amb referències habitualment establertes amb grups d'esportistes del màxim nivell de rendiment possible o amb referències teòriques (perfils funcionals). Habitualment és aplicat a la selecció per a la competició i/o la inclusió en programes d'entrenament especial per a l'alt rendiment.

5. Control i optimització de l'entrenament. Diagnòstic del grau d'adaptació a les càrregues d'entrenament, de l'estat de fatiga i de la síndrome de sobreentrenament. Optimització de l'entrenament, és a dir, establiment del volum, intensitat, densitat, direcció de l'entrenament, etc. òptims de les càrregues per una eficiència màxima.

6. Recerca fisiològica i proves experimentals. Recerca aplicada a l'el.laboració de models de prestació esportiva (rendiment), models d'entrenament, perfils funcionals de referència, validació de proves de valoració funcional, etc.

Al nostre entendre, la valoració funcional cal que sigui planificada i emmarcada estrictament dins el sistema d'entrenament (de rendiment) esportiu (Figura 1). Només així es pot garantitzar la seva efectivitat. Amb freqüència els sistemes de valoració més senzills, amb proves poc sofisticades però repetides i ben establertes –objectives, fiables i vàlides– són els més eficaços. Hem de pensar que l'entrenador i l'esportista només acceptaran el sistema quan donin com a resultat una informació clara i rellevant, i amb un mínim d'interferència sobre la dinàmica de l'entrenament.

Conceptualment, valoració funcional no és sinònim de fisiologia de l'exercici, tot i que resulten evidents els estrets lligams que les uneixen. De vegades els especialistes es perden en discussions bizantines sobre el significat fisiològic de certs paràmetres funcionals, oblidant els objectius plantejats més amunt. Un exemple és la polèmica actual sobre el significat fisiològic del concepte "llindar anaeròbic" i la seva aplicació a l'entrenament[6, 14]. L'intercanvi de coneixements i experiències poden resoldre molts d'aquest problemes i obrir el caràcter dinàmic de la ciència: les teories d'avui són els errors de demà. No per això hem de renunciar a aplicar-les quan els resultats donen peu a un complexíssim procés de l'entrenament esportiu.

Les bases metodològiques de la valoració funcional

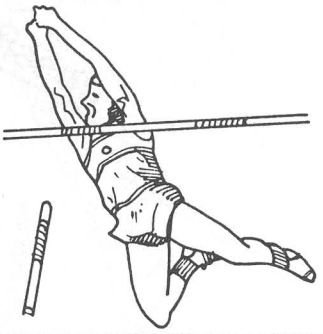
Les eines fonamentals de la valoració funcional aplicada a l'esport son les proves funcionals, o "tests" funcionals si utilitzem el terme quasi bé internacionalitzat. Les característiques bàsiques exigibles a un sistema efectiu de valoració funcional, són, segons MacDougall i col.[4]:

– Rellevància de les variables avaluades per l'esport i la modalitat practicats.
– Alt grau de validesa i fiabilitat de les proves seleccionades.
– Especificitat màxima possible de les proves i protocols utilitzats.
– Control rígid de l'administració de les proves i estandardització del protocol.
– Respecte pels drets humans dels esportistes.
– Repetició de les proves a intervals regulars (control evolutiu).
– Interpretació dels resultats directament als entrenadors i als esportistes.

D'altra banda, els mètodes de valoració funcional poden ser, segons els casos, genèrics o específics:

– *Mètodes genèrics* son aquells sistemes d'avaluació global o referits a una sola funció, que permeten obtenir una informació sobre la capacitat funcional d'un subjecte, ja sigui de poca rellevància per la seva especialitat esportiva, o bé de baixa capacitat discriminativa en relació al seu rendiment potencial.

– *Mètodes específics* són aquells que avaluen capacitats rellevants per una modalitat esportiva concreta, tenint en compte factors com la cinemàtica i la dinàmica de l'especialitat, el cost ener-



gètic, les modificacions bioquímiques, els aparells o materials emprats en la competició, etc.

Ja hem comentat abans que la tendència de la valoració funcional aplicada a l'alt rendiment esportiu és clarament cap a l'utilització de tests específics,[3] sempre que la tecnologia de que disposem ho permeti. Posem un exemple. La determinació del consum màxim d'oxigen ($\dot{V}O_2$màx), índex de potència aeròbica rellevant per proves atlètiques de mig fons i fons, depèn del gest atlètic i varia en funció de les masses musculars en moviment, de manera que el $\dot{V}O_2$ màxim determinat en un ciclo-ergòmetre és inferior a l'obtingut en una cinta rodant, a més de ser específic del tipus de protocol –metòdica de la prova– utilitzat.

Això ha donat lloc a l'aparició d'instruments específics de valoració (ergòmetres), basats en el principi de la simulació del gest biomecànic específic de l'especialitat esportiva. Entre d'altres podem citar els següents (per més informació, veure Dal Monte[3, 5]):

- Ciclo-ergòmetre específic per ciclisme, amb seient, pedals, manillar i altres característiques adaptables a les dimensions antropomètriques dels subjectes.
- Remoergòmetres de punta i/o couple, alguns d'ells isocinètics, que reprodueixen amb força precisió el perfil força-temps de la remada a l'aigua.
- Ergòmetre de piragua i canoa canadenca, que simulen la cinemàtica de la palada i permeten també el registre de dades dinàmiques.
- Ergòmetres per esquí nòrdic, que permeten la simulació del gest i el registre de forces aplicades per les quatre extremitats.
- Piscines ergomètriques, amb un sistema tancat de circulació de l'aigua en fluix laminar, que permet regular la resistència a l'avanç del nedador– i també d'altres embarcacions com ara piragues, canoes, taules lliscadores, etc.
- Túnel del vent, que permet anàlisis biomecàniques de conjunts atleta-màquina –bobs, bicicletes, salts amb esquí, etc.

Assegurada la possibilitat de reproduïr el gest biomecànic específic al laboratori, és important establir els paràmetres funcionals registrables que donen informació sobre la capacitat funcional o l'adaptació fisiològica de l'esportista a l'esforç. Podem classificar aquests paràmetres en:

1. Paràmetres electrocardiogràfics. El traçat electrocardiogràfic (ECG) i la freqüència cardiaca (Fc) són els més rellevants. Aquest registre es pot fer amb aparells d'electrocardiografia o amb pulsòmetres (cardiotacòmetres) que aïllen només un senyal elèctric per batec cardíac. La mesura es pot fer per telemetria i ser gravada i analitzada

posteriorment, fins i tot de forma automàtica i amb anàlisi gràfica, el que permet un registre molt interessant per proves de camp i monitorització de l'entrenament. També l'estudi de la tensió arterial (TA) és possible, encara que la informació obtinguda té interés preferent en les proves diagnòstiques mèdiques.

2. Paràmetres ergoespiromètrics. Són els obtinguts de l'anàlisi de la ventilació pulmonar i l'intercanvi de gasos durant l'esforç, mitjançant instruments (ergoespiròmetres) de tecnologia diversa: de circuit tancat –poc usats actualment–, de circuit obert –amb diversos mètodes de registre de la ventilació– (pneumotacogràfic, per turbina, gasomètrics, "breath by breath", etc.) i d'anàlisi dels gasos respiratoris (O_2 i CO_2). Els més importants són:

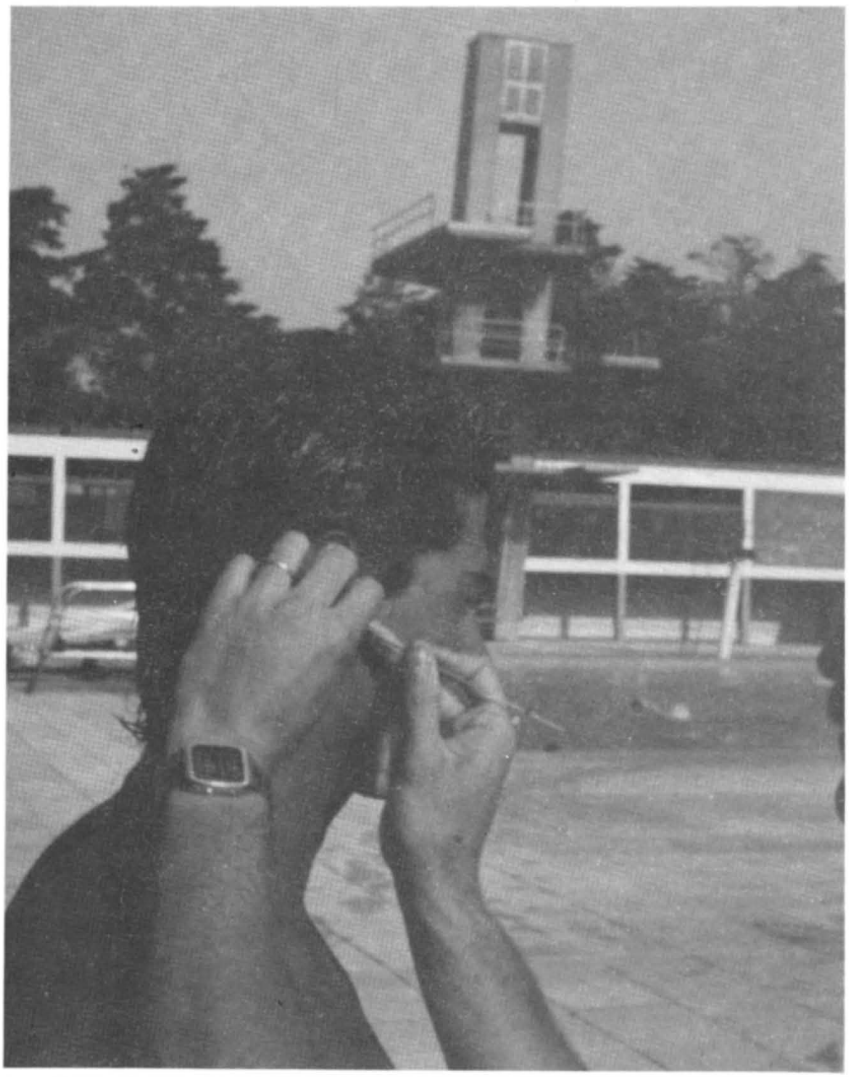
– Ventilació pulmonar ($\dot{V}$ E) i freqüència respiratòria (Fr), indicadors de la magnitud i la freqüència de la funció pulmonar.

– Consum d'oxigen ($\dot{V}\,O_2$), que pot ser analitzat en funció de la càrrega de treball o d'altres paràmetres funcionals –per estudis d'eficiència energètica, respiratòria o metabòlica–, o bé considerat el seu valor màxim ($\dot{V}\,O_2$ màx), en termes absoluts o en relació a la massa corporal com un índex de potència aeròbica.

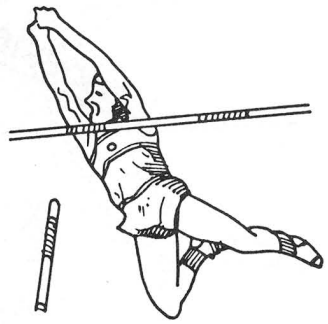
– Producció de diòxid de carboni ($\dot{V}\,CO_2$), utilitzat com a paràmetre indicador dinàmic de la participació de la glicolisi anaeròbica, i per tant estimatiu del llindar anaeròbic ventilatori i en certa mesura de l'acidosi làctica.

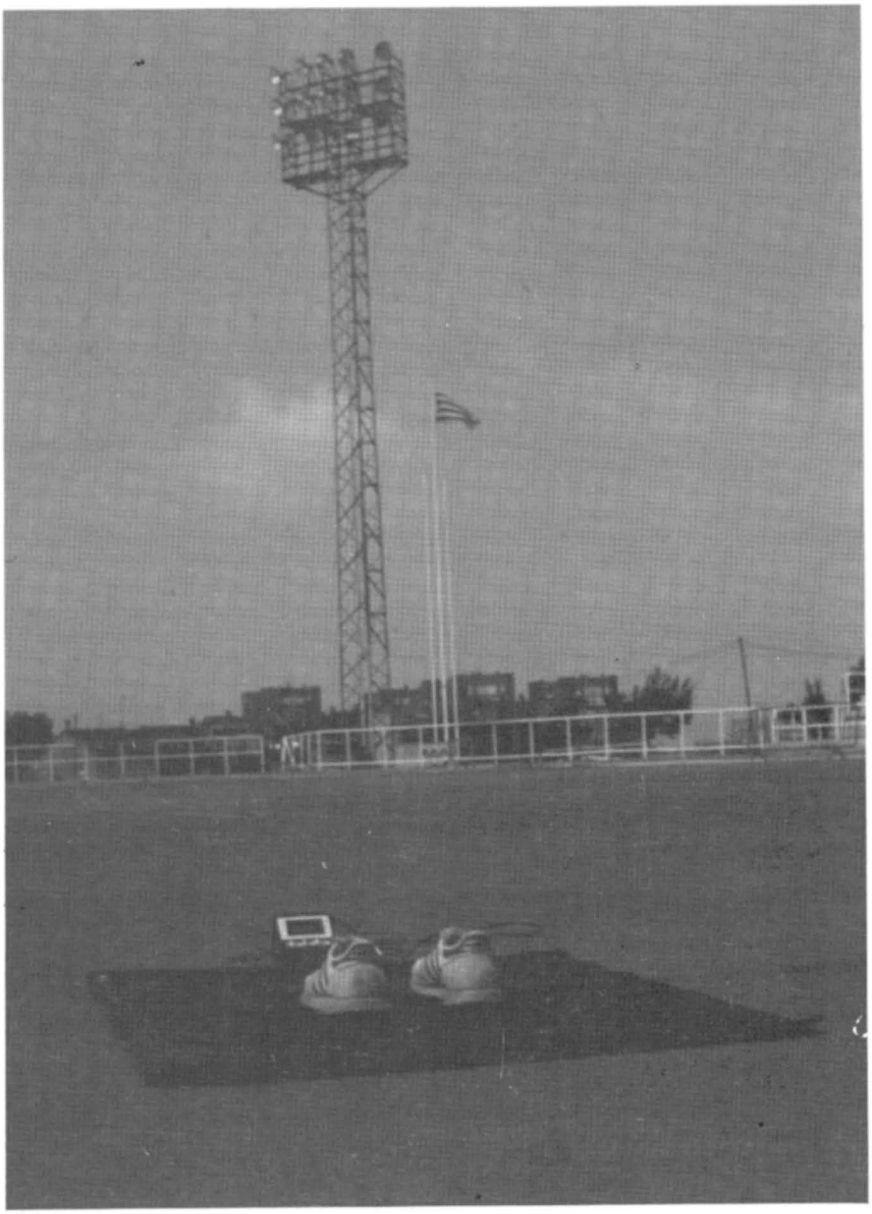
– Índex derivats dels paràmetres anteriors, com ara el pols d'oxigen ($\dot{V}\,O_2$/Fc), el coeficient aeròbic ($\dot{V}\,O_2$/Kg), el quocient respiratori (QR= ($\dot{V}\,CO_2$/ ($\dot{V}\,O_2$), l'equivalent ventilatori de l'oxigen ($\dot{V}$ E/$\dot{V}\,O_2$) i del CO_2 ($\dot{V}$ E/$\dot{V}\,CO_2$), i un ampli etc.

3. Paràmetres ergomètrics. Com ara el treball mecànic efectuat (W), la potència (P), la freqüència del gest mecànic –com ara la freqüència de pedalades, de cursa o de palades–, les forces aplicades sobre elements de l'ergòmetre, i un ampli ventall de dades cinemàtiques i dinàmiques associades.



4. Paràmetres bioquímics. Molt utilitzats en els darrers anys al millorar les tècniques analítiques i de recollida de mostres (micromètodes), que permeten l'anàlisi de quantitats molt petites de sang capilar –del lòbul de l'orella o de la punta del dit–, amb la suficient precisió. Un exemple important és el lactat sanguini, utilitzat com a índex de la participació del metabolisme anaeròbic làctic. La llista de substàncies que poden donar informació complementària és molt àmplia (glu-





cosa, àcids grassos, hormones, urea, amoniac, enzims, ions, etc.) alguns dels quals són utilitzats pel control de l'assimilació de l'entrenament –com ara per al control de la fatiga i la recuperació–.

5. Paràmetres dinamomètrics. La valoració de la força i els seus components és un dels camps més innovadors en el present. De la valoració quasi exclusiva de la força isomètrica s'ha passat en els darrers anys als tests dinàmics, alguns amb estudi de diferents components –elàstics, reactius, curves força-velocitat, pliomètrics, etc.– i isocinètics, molt més adaptats a les exigències biomecàniques de les modalitats esportives.

6. Paràmetres cineantropomètrics. La cineantropometria, branca científica a cavall entre l'anatomia funcional i la fisiologia, gràcies als estudis en esportistes d'alt rendiment, especialment olímpics, ha permés el.laborar sistemes de valoració i models de referència de la composició corporal, el somatotipus –morfologia corporal– i la proporcionalitat.[8, 9] Algunes d'aquestes característiques són molt específiques de certes especialitats esportives, i no poden ser obviades en un context global d'avaluació.[10].

7. Altres. Cal no oblidar altres tècniques que són utilitzades en valoració funcional, encara que es trobin limitades a certs laboratoris per diverses raons, o es trobin encara en una fase experimental: biòpsies musculars –amb estudi morfomètric, enzimàtic, bioquímic, etc.–, espectrometria per ressonància nuclear magnètica (NMRS) –per estudis metabòlics, electromiografia (EMG), etc.

Per a la descripció de la metodologia i protocols dels diferents tests utilitzats, massa extensa per ser presentada en el present article, adrecem el lector a les referències.[3, 4, 5]

Del laboratori al camp esportiu

Però aquest esforç tecnològic no és l'únic posat en joc per assolir l'objectiu de l'especificitat en la valoració del gest esportiu, i fins i tot potser no el més efectiu. L'altre gran camp de recerca i aplicació són les anomenades "proves de camp". La idea bàsica és

utilitzar el registre de paràmetres fisiològics i funcionals durant l'esforç al mateix camp esportiu per obtenir informació sobre la capacitat funcional dels esportistes o sobre la participació de les diferents vies metabòliques.
En realitat, la creixent utilització d'aquestes proves ve també de la mà de mètodes analítics progressivament més fiables i menys invasius, cas de les tècniques de lactacidèmia ja esmentades, o d'aparells tecnològicament més avançats cas dels electrocardiografs i cardiotacòmetres telemètrics. Aquests han permés abandonar el laboratori, i amb certes limitacions o precaucions, avaluar de forma molt més específica la resposta fisiològica a l'esforç esportiu.
La utilització de sistemes basats en la determinació de la lactacidèmia –concentració plasmàtica de lactat–, o en el registre de la freqüència cardiaca en funció de la velocitat de desplaçament –Test de Conconi–, en són exemples. Aquests han estat mètodes molt útils per l'estudi dels fenòmens de transició metabòlica, i especialment del anomenat "llindar anaeròbic". Per una discussió detallada dels conceptes i mètodes utilitzats en valoració funcional, veure Rodríguez.[6] Les possibilitats dels mètodes de camp són molt àmplies i, en molts sentits, encara inexplorades. Com a anècdota comentarem la introducció recent d'un nou test d'anàlisi de la transició aneròbica alàctico-làctica en velocistes, que defineix l'existència d'un "llindar alàctico-làcti" en sprints de 5-6 s. de durada, amb una àmplia variació inter-individual (Rodríguez i Martin).[11]

L'aplicació potser més interessant i innovadora dels tests de camp és el control de la intensitat de l'entrenament. Els treballs de l'escola alemanya, i en especial els de Mader i col.[12, 13, 14] han obert una nova perspectiva de la valoració funcional, basada en la determinació de la intensitat de l'esforç amb mètodes de lactacidèmia, que aplicada a especialitats com la natació, les curses de mig fons i fons en atletisme, el rem i el ciclisme, tenen, i tindràn encara més en el futur, una gran aplicació pràctica. Per una discussió d'alguns d'aquest mètodes aplicats en la natació, veure Rodríguez.[7] Mètodes basats en aquesta nova perspectiva han estat utilitzats satisfactòriament en la preparació d'esportistes d'alt rendiment al nostre país, destacant entre d'altres, les Seleccions Nacionals de Rem (1983-1986), que obtingueren 16 medalles en Campionats del Món i una Medalla de Plata Olímpica al període esmentat, i la Selecció Olímpica de Natació a Seül, amb una Medalla de Bronze als 200 m braça a càrrec del nedador Sergi López. Cal dir que aquestes fites esportives s'han assolit amb un gran esforç col.lectiu al voltant del nucli esportista-entrenador, i amb un esperit de servei i col.laboració, mai de protagonisme.

Conclusions

– La valoració funcional és una nova especialització científica, emmarcada en el context pluridisciplinar de les ciències aplicades a l'esport, que aplega sistemes i tècniques basades en la fisiologia, la medicina de l'esport, l'ergometria, la biomecànica, l'antropometria, la bioquímica, etc., i molt vinculada al procés global de l'entrenament i al sistema d'alt rendiment esportiu.
– De la valoració mèdico-esportiva clàssica, basada en proves funcionals de laboratori –ergometria–, es progressa cap a un sistema complex de valoració específica per cada modalitat esportiva, amb objectius més amplis i amb mètodes nous, basats en una tecnologia moderna i en proves de laboratori específiques i proves realitzades al propi camp esportiu.
– L'alt rendiment esportiu exigeix una informació ràpida, incruenta, rellevant i fiable sobre l'adaptació funcional de l'organisme de l'esportista a les càrregues de treball i sobre la seva capacitat de rendiment fisiològic. La valoració funcional, emmarcada en el procés d'entrenament esportiu, pot contribuïr raonablement, encara que de forma desigual en funció de les especialitats esportives, a l'èxit esportiu perseguit.

BIBLIOGRAFIA

1. KIRSCH, A.: *I limiti dell'uomo nello sport.* Atleticastudi, 5: 15-22, 1987.
2. HOLLMAN, W.: "The definition and scope of sports medicine". In: Dirix A., Knuttgen H.G., Tittel K. (eds.), *The Olympic book of sports medicine.* IOC/FIMS. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1988.
3. DAL MONTE, A.: *La valutazione funzionale dell'atleta.* Sansoni Editore Nuova, Firenze, 1983.
4. MACDOUGALL, J.D.; WENGER, H.A.; GREEN, H.J.: (Eds.): *Physiological testing of the elite athlete.* The Canadian Association of Sports Sciences, Sport Medicine Council of Canada, 1982.
5. DAL MONTE, A.: "Exercise testing and ergometers". In: Dirix: A., Knuttgen H.G., Tittel K. (eds.), *The Olympic book of sports medicine.* IOC/FIMS. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1988.
6. RODRÍGUEZ, F.A.: "Umbral anaeróbico y entrenamiento". Arxius de*Medicina del Deporte*, vol. 3, 10: 145-156 (1986).
7. RODRÍGUEZ, F.A.: "Valoración funcional, control y programación del entrenamiento en nadadores, mediante técnicas de determinación de lactacidemia". *Revista de Entrenamiento Deportivo*, vol. I, 2: 28-36, (1987).
8. ROSS, W.D.; DE ROSE, E.H.; WARD, R.: "Anthropometry applied to sports medicine". In: Dirix A., Knuttgen H.G., Tittel K. (eds.), *The Olympic book of sports medicine.* IOC/FIMS. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1988.
9. CARTER, J.E.L. (Ed.).: "Physical structure of Olympic athletes. Part II: Kinanthropometry of Olympic athletes". *Medicine Sport*, vol. 18. Karger, Basel, 1984.
10. RODRÍGUEZ, F.A.: *Valoración cineantropométrica de remeros peso ligero de nivel internacional.* Tesina de Diplomatura en Educación Física. INEFC Barcelona, 1986.
11. RODRÍGUEZ, F.A.; MARTÍN, R.: *Análisis de la transición anaeróbica aláctico-láctica en velocistas mediante un test de lactacidemia.* Actes del "V Congreso Europeo de Medicina del Deporte", Barcelona, 1988.
12. MADER, A.; HECK H.; HOLLMANN, W.: *Evaluation of lactic acid contribution by determination of postexercise lactic acid concentration of ear capillary blood in middle-distance runners and swimmers.* In: Landry F., Orban W.A.R. (ed.), The International Congress of Psysical Activity Sciences, vol. IV, Exercise Physiology, pp. 187-200, 1978.
13. MADER, A.; LIESEN, H.; HECK H.; PHILIPPI, H.; ROST, R.; SCHURCH, P.; HOLLMANN, W.: "Zur beurteilung der sportartspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit im Labor". *Sportarzt u. Sportmedizin*, 4: 80-88, 5: 109-112, 1976.
14. Heck, H.; MADER, A.; HESS, G.; MÜCKE, S.; MÜLLER, R.; HOLLMANN, W.: "Justification of the 4-mmol/l lactate threshold". *Int. J. Sport Med.* 6: 117-130, 1985.

SISTEMA INFORMÀTIC PER MESURAR ELS DESPLAÇAMENTS EN COMPETICIÓ

Joan Riera, Xavier Aguado

1. La importància de mesurar el treball en la competició, en els esports CAI

En els esports individuals en què no hi ha un enfrontament directe amb adversaris i no hi és la incertesa de l'espai de joc, al estar aquest perfectament delimitat pel reglament, anomenats *CAI* (Parlebas, 1976), com són l'atletisme o la natació, els atletes estan sotmesos a unes càrregues[2] de treball similars, ja que aquestes resten en gran mesura subjectes al reglament (per exemple els 100 metres llisos en atletisme, els 100 metres braça en natació,...). L'entrenament físic d'aquests esports no té excessius problemes des del punt de vista que coneixem perfectament el treball que haurà de realitzar l'atleta durant la competició.

En canvi, en els esports CAI en els quals hi ha cooperació, adversaris, i un espai de joc definit pel reglament (absència d'incertesa quant a l'espai de joc), com són el bàsquet, el handbol, el futbol, o el waterpolo, fins fa poc no es coneixien les càrregues a les que es sotmetien els jugadors durant la competició. Moltes vegades en aquests esports es descuidaba la preparació física dels esportistes refiant-se que un domini de la tècnica i l'arropament de la resta de l'equip podrien compensar les possibles mancances de condició física. Altres vegades es realitzaven els entrenaments físics basant-se més en suposicions de les qualitats físiques implicades que en dades reals procedents de l'anàlisi de l'esport en qüestió.

Conèixer la càrrega a la qual estan sotmesos els esportistes durant el joc és bàsic per a poder planificar l'entrenament. Un altre element a tenir en compte és el de l'especialització dels jugadors en posicions. L'esport d'alt nivell condiciona una gran especialització en posicions de joc determinades. Cada posició tindrà uns requeriments físics diferents, i per tant requerirà un entrenament físic específic.

Per a mesurar el treball en la competició haurem de contabilitzar tant les diferents accions tècnico-tàctiques, com els desplaçaments dels jugadors. Per quantificar les accions tècnico-tàctiques existeixen diferents tipus de fitxes d'observació, freqüenment utilitzades en alguns esports, com el bàsquet (Hernández, 1987). Per a contabilitzar els desplaçaments s'han realitzat treballs basats en representacions gràfiques a partir de l'observació (Blasone, 1983).

2. El mètode emprat en el centre de càlcul de l'INEFC

El mètode emprat, basat en la cinematografia i posterior anàlisi informàtica, permet mesurar els desplaçaments dels jugadors en el pla horitzontal.

El disseny metodològic elaborat per Riera el 1986, ha estat ja emprat en diferents treballs (Riera, 1986 et al.; Riera i Aguado, 1987; Aguado i Lloveras, 1987; Riera i Aguado, 1989). Es pot veure de forma integrada a la Figura 1.

2.1. Fases

a. *Filmació.* Els únics requisits en aquesta fase són:

1) Que la càmera abasti tot el terreny de joc.

2) Que la càmera estigui en posició central (respecte a la llargada o l'amplada del terreny de joc).

3) Que la càmera resti fixa durant tot el partit.

Si volem filmar d'ample haurem de separar-nos bastant del terreny perquè entri tot ell en camp de visió, i això no sempre es possible. Si filmem al llarg, podrem situar-nos més aprop del terreny, però la part més llunyana pot presentar problemes de resolució.

b. *Visionament.* El material filmat es visiona per saber si és útil o no, i si hem de canviar criteris a l'hora d'una nova filmació. Si el material es útil, es visiona tantes vegades com calgui fins conèixer bé els desplaçaments dels jugadors abans de digitalitzar-los.

c. *Digitalització.* Els únics requisits són:

1) Marcar el centre del terreny de joc i tres extrems perquè l'ordinador calculi la perspectiva.

2) Entrar el número del període a digititzar.

3) Fixar la velocitat amb la qual es passarà la pel.lícula.

4) Entrar el número de lectures per segon que realitzarà l'ordinador.

5) Fer el seguiment del jugador amb el llapis òptic.

El sistema permet únicament una anàlisi en el pla horitzontal. Per tant, els seguiments dels jugadors es faran en aquest pla.

En waterpolo es fa seguint la gorra del jugador, i en altres esports, com bàsquet, tennis, o futbol sala es fa seguint un punt imaginari en el centre dels dos peus del jugador.

El número de lectures per segon que realitzarà l'ordinador el podem canviar en funció de les nostres necessitats (normalment s'escull tres lectures per segon). Totes les lectures d'un jugador son gravades en un mateix diskett, en el qual emmagatzemen en diferents arxius, corresponents cada un a una part del partit. El sistema permet que fracturem el encontre en els períodes o parts que volguem, i també de la durada que volguem, poguent ser tots de durades diferents, marcant la durada sobre la marxa, gràcies a una finestra oberta en el digitalitzador que ens tenca l'arxiu quan introduïm en ella el llapis óptic.

d) *Càlcul.* Una vegada digititzats els desplaçaments dels jugadors i gravats aquests en disketts flexibles, l'ordinador calcula les distàncies i velocitats en funció de l'escala de perspectiva grabada prèviament.

e) *Extracció de resultats.* Es fa per mitjà d'un plotter i d'una impressora. Els resultats que es poden obtenir són els següents:

1. Metres totals recorreguts (Gràfica 1).
2. Metres fets a diferents intervals de velocitat (Gràfica 2).
3 Número de desplaçaments (carreres) i de no desplaçaments (pauses), (Gràfica 3).
4 Temps dels desplaçaments i de no desplaçaments (Gràfica 4).
5 Durada mitjana dels desplaçaments i de les pauses (Gràfica 5).
6 Registre continuat de metres recorreguts cada "x" segons (Gràfica 6).
7 Gràfiques dels desplaçaments d'un jugador pel terreny de joc (Gràfica 7).

Com es pot veure es poden obtenir també registres gràfics dels desplaçaments dels jugadors, el que permet fer estudis tàctics amb aquesta metodologia.

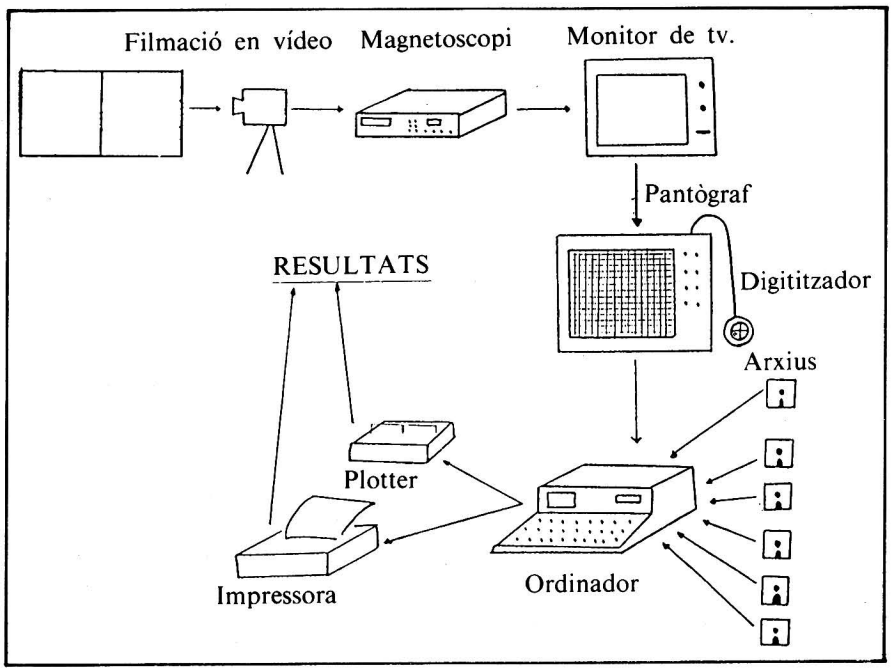


FIGURA 1

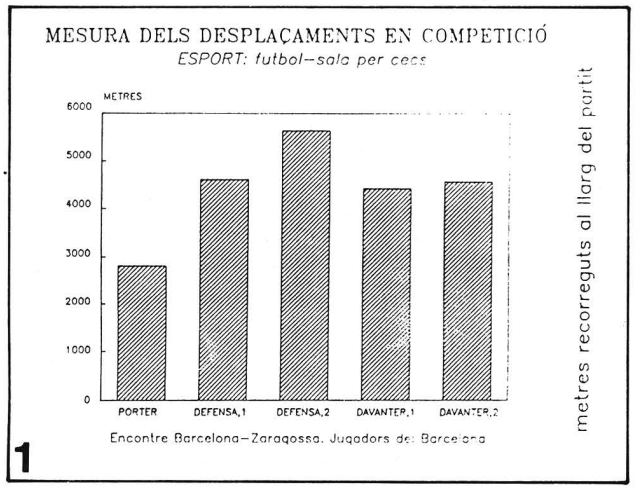
2.2. Evolució metodològica

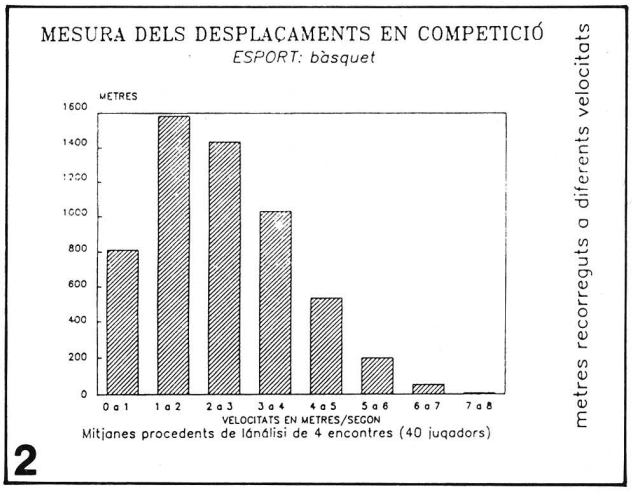
El disseny descrit es fruit de diferents millores respecte al disseny inicial, sobretot en quant a la projecció i digitització de les imatges, per tal d'obtenir millores en la seva qualitat. Inicialment es projectaven les imatges a través d'un túnel fosc i una lent, al digititzador. Actualment, per mitjà d'un pantògraf, les imatges directament digititzades sobre un monitor de tv. són traslladades al digititzador. També la utilització d'un pedal d'inici-parada permet tenir les dues mans exclusivament dedicades a la digitització.

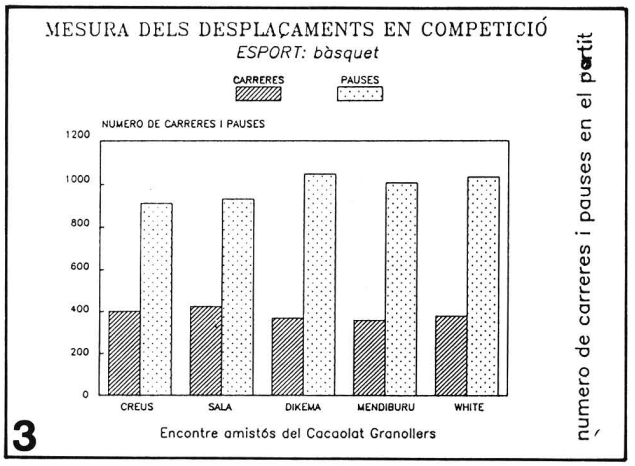
2.3. Avantatges i inconvenients del mètode

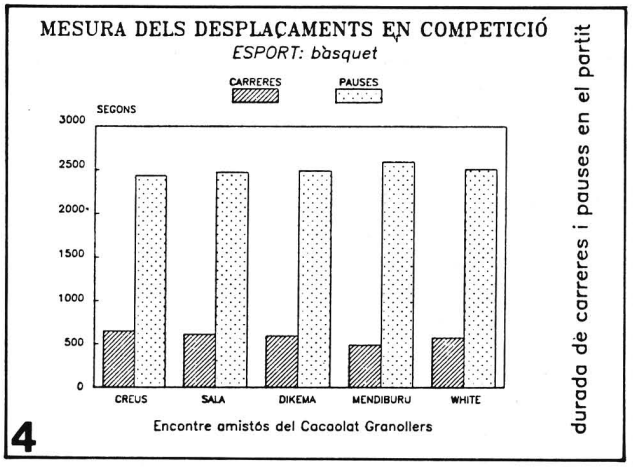
2.3.1. Avantatges

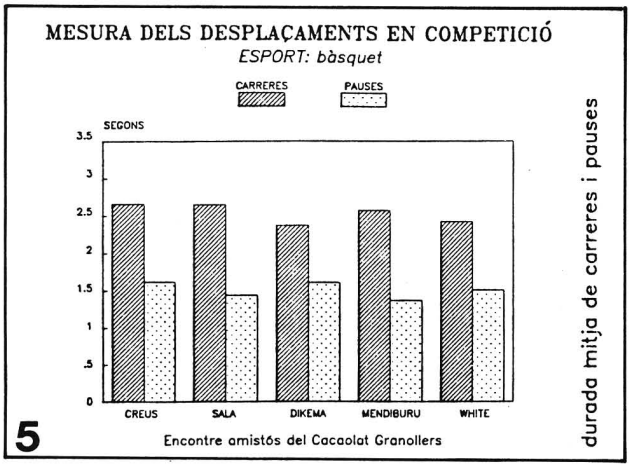
- És objectiu.
- Alta fiabilitat (calculat l'error de fiabilitat en 5%).
- Alta validessa (calculat l'error de validessa en 4%).
- Estudia els esportistes en situació real de joc, sense necessitat d'afegir-lis cap artilugi que els modifiqui el rendiment o interfereixi amb el reglament.
- Aplicable fàcilment a qualsevol esport d'equip en pabelló o canxa, degut als seus mínims requisits.

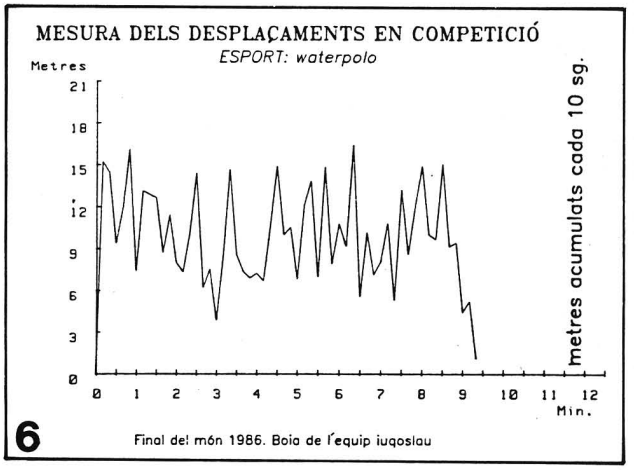












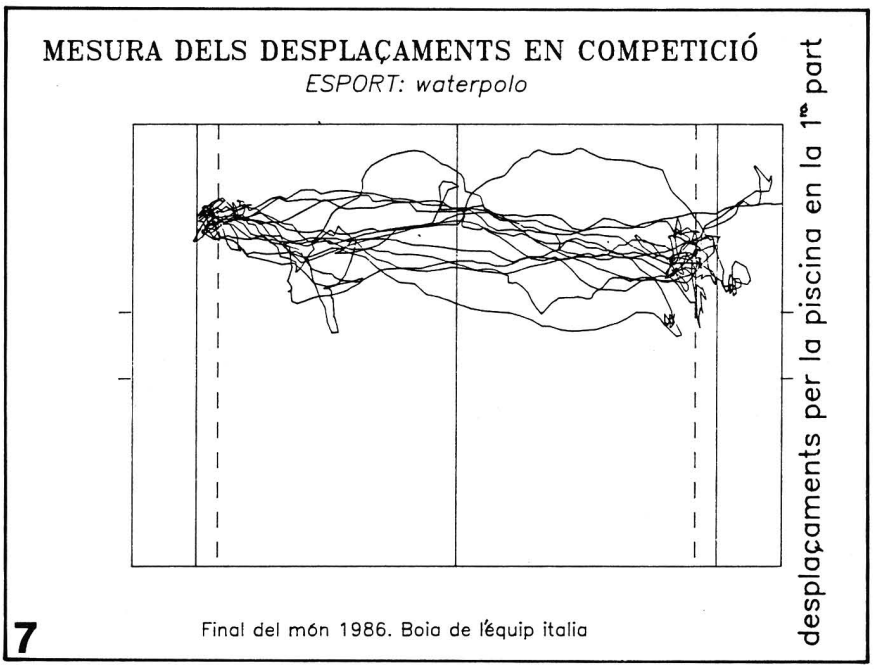
- Pocs requisits en la fase de filmació.
- Reproducció senzilla, per mitjà de vídeo.
- Fàcil estructuració dels encontres, en períodes de durada variable durant la digitalització.

2.3.2. Inconvenients

- Material de laboratori sofisticat, i car.
- Actualment és encara lent, estimant el temps en obtenir els resultats en set vegades el de la durada del període que es digititza.
- Existeix un petit desfase entre temps real i temps que conta el digititzador, degut a la transmisió amb l'ordinador (calculatel retard del digitalitzador respecte al temps real en tres segons cada minut.

3. Possibles millores en la metodologia emprada

1. UTILITZACIÓ EN TERRENYS DE JOC DE GRANS DIMENSIONS. Per mitjà de vàries càmeres que es trobessin sincronitzades, fent l'entrada de dades de les diferents càmeres a part, i posteriorment l'ordinador calcularia de forma conjunta els resultats proce-



7 Final del món 1986. Boia de l'equip italia

dents de les diferents càmeres. D'aquesta manera es podrien analitzar esports com el futbol o el rugby.

2. TRACTAMENT TRIDIMENSIONAL. Filmant amb dos càmeres sincronitzades, una per a recollir els desplaçaments en el pla vertical, i una altra per els que es produeixen en el pla horitzontal. Aquesta millora seria de gran valor per esports com el bàsquet o el voleibol, en els quals es produeixen importants desplaçaments en el pla vertical.

3. ANÀLISI D'IMATGES PER ORDINADOR. De forma que fos l'ordinador qui pogués reconèixer i seguir al jugador. D'aquesta manera es guanyaria en precisió i temps de la digitització.

4. ANÀLISI EN TEMPS REAL DE JOC. De manera que es poguessin obtenir els resultats de diferents jugadors una vegada acabat el partit.

5. ANÀLISI TÀCTICA. Seguiment dels desplaçaments de dos o més jugadors, relacionant-los entre si i amb el mòbil (pilota).

Notes:

1. C = Cooperació.
A = Adversaris.
I = Incertesa de l'espai de joc (si ve o no definit en el reglament).
– = Absència de la propietat a la qual es refereix la lletra que subratlla.
(Parlebas, 1976-1977).

2. Càrrega = Producte de la intensitat pel volum (Matveyev, 1977).

BIBLIOGRAFIA

AGUADO, X.; LLOVERAS, P.: "Estudi espacial de joc: el futbol sala per a cecs". *Apunts d'Educació Física*. nº 9. Esplugues de Llobregat, 1987.

BLASONE, M.: "*Preparación, incremento y condiciones idóneas de las cualidades físicas del jugador de baloncesto*". ANPEB. Madrid, 1983.

HERNÁNDEZ, M.: "Estudio sobre el análisis de la acción de juego en los deportes de equipo: su aplicación al baloncesto". Tesi doctoral. *Universitat de Barcelona*, Departament de pedagogia sistemàtica de la Facultat de Filosofia i Ciències de l'Educació. Barcelona, 1987.

MATVEYEV, L.P.: "*Periodización del entrenamiento deportivo*". INEF de Madrid. Madrid, 1977.

PARLEBAS, P.: "Les universeaux des Jeux Sportifs Collectifs" *E.P.S.* n. 140, 141, 143, 144, 145, 146. Paris, 1976-1977.

RIERA, J. et al.: "Análisis cinemático de los desplazamientos en la competición de baloncesto". *Revista de investigación y documentación sobre ciencias de la educación física y el deporte*. n. 3. Madrid. 1986.

RIERA, J.; AGUADO, X.: "Anàlisi comparativa entre F.C. i metres recorreguts en bàsquet". Capitol dins el projecte de recerca "Comparació entre proves de laboratori i esforç realitzat durant el joc en un equip de bàsquet de primera divisió". Becat per la Direcció General de l'Esport (no publicat). 1987.

RIERA, J.; AGUADO, X.: "Anàlisi informàtica del waterpolo d'alt nivell". Memòria de Beca concedida per la Direcció General de l'Esport. Pendent de publicació. 1989.

ESPORT I CULTURA EN LA SOCIETAT CONTEMPORÀNIA. ELS NOUS ESPORTS

Enrique Laraña, Universitat Complutense de Madrid, Març de 1987. Universitat del País Basc. Bilbao, 1987

Esport i temps lliure en les societats avançades

L'esport s'està convertint en la principal forma d'utilitzar el temps lliure de les persones en els països avançats d'Occident. La seva incidència en el producte interior brut i en la creació de llocs de treball és cada dia més important. Com a part de l'anomenada "indústria de l'oci", polaritza espectatives de demandes socials de transcendència política i social. És un procés íntimament relacionat amb la transformació estructural que s'està produint en aquestes societats cap a una economia de serveis en la qual aquest sector ocupa la majoria de la població i genera la major part del producte interior brut.[1] Malgrat això, els criteris que presideixen la planificació econòmica romanen aferrats als pressupostos tradicionals de l'economia, que impedeixen considerar com a factors productius les activitats. La importància atribuïda als problemes de treball i renda en el sentit més estricte, en la seva vinculació amb l'estructura productiva clàssica, determina els criteris imperants en l'àrea de la planificació estatal. El lleure està considerat com un eufemisme de desocupació, l'obsessiu problema que orienta el treball de planificació i satisfacció de les necessitats socials.[2] La importància econòmica que tenen les activitats de descans no es percep correctament des d'aquesta perspectiva, malgrat que constitueixi una font d'activitats no tradicionals que cada dia són més nombroses.

L'augment de la pràctica esportiva en el món, està directament relacionat amb elements de tipus estructural que es plantegen en termes de mobilitat social, i constitueixen aspectes claus en la transformació de les societats occidentals. Això és un procés que ja es dóna des de la Revolució Industrial, en la qual sol situar-se el punt de partida de la difusió de l'esport modern. En el segle XX i en els països que han atravessat aquest procés de canvi social, la forta reducció de la jornada laboral i l'augment de les vacances de gran part de la població, generen unes possibilitats, en aquest sentit, que haguessin estat impensables a començaments del segle. Si tot això sembla confirmar que ens dirigim cap a una "societat d'oci", l'esport adquireix un espai central en ella. El fenomen té una dimensió de temps, i una altra de classe social que estan profundament relacionades. De ser una activitat reservada només a les capes privilegiades de la societat, l'esport passa a situar-se a l'abast d'un gran nombre de persones, diluint-se la seva condició tradicional de vedat tancat reservat a una élite.

Des d'un punt de vista estructural, els canvis més importants es plantegen en el món del treball, en el temps i en les condicions de treball. Al país on es va produir la Revolució Industrial, fa quaranta anys, la majoria dels treballadors barons tenien un règim laboral que oscil.lava entre 45 i 50 hores per setmana. Al començament dels anys

80 es redueix en 10 hores i 1 dia: oscil·la entre 35 i 40 hores setmanals, distribuïdes en menys dies laborables per setmana (de quatre i mig a cinc), les vacances pagades han augmentat una setmana per la majoria dels treballadors anglesos; per una tercera part de tots els treballadors manuals, l'increment ha estat el doble, quatre setmanes de vacances a l'any, en menys de dues dècades. "El més destacable aquí no és la reducció del total d'hores laborals per setmana, sinó la seva concentració en menys dies de la setmana i de l'any".[3]

Des de la segona meitat dels anys seixanta, aquest procés es combina amb l'increment de la desocupació i la crisi econòmica, la qual cosa genera importants restriccions en l'exercici del temps lliure. És una situació que es caracteritza per la seva ambivalència, ja que cada vegada hi ha més persones amb més temps lliure (disponible), però aquesta llibertat està constreta per la seva situació econòmica. Per alguns, el que s'està produint és el pas d'una societat afluent i amb poc temps lliure a una societat d'alt consum, amb major llibertat de temps però menys afluent de conformitat amb els indicadors econòmics convencionals. En aquesta situació les persones necessiten informació sobre com poden ocupar aquest temps, juntament amb la disponibilitat de mitjans de cara a això i l'educació destinada a aconseguir que entenguin i s'adaptin als canvis en la societat. Segons Vickerman, es tracta de tres àrees crucials per a la política de l'Estat, l'única institució capaç de tenir una cura adequada d'ells.

La provisió de "serveis d'oci" (leisure facilities) requereix el coneixement de les pautes i hàbits segons els quals les persones ocupen el seu temps lliure. Presuposar que aquests romanen invariables, o que són de sobra coneguts pels gestors polítics, és un dels errors més grans en què podem incórrer.[4]

Dins l'àrea de l'esport, els canvis que s'estan produint discorren paral·lels i interrelacionats amb els que transformen l'estructura social. Això no obstant, l'anàlisi de la situació de l'esport a Espanya tan sols es pot escometre en profunditat des d'una perspectiva científica que ens permeti penetrar en el seu significat sòcio-cultural. En la combinació dels factors estructurals i els elements simbòlics de cada cultura s'hi troba l'arrel d'aquest significat social, ja que els primers, per ells sols, no permeten captar-lo correctament.[5] D'aquí la necessitat d'una anàlisi sociològica que faci possible l'exploració d'aquests elements simbòlics que no són el fidel reflex de la casualitat estructural, sinó que la modifiquen i l'orienten, i que sempre estan sotmesos al comportament dels homes tant pel que fa a l'oci com al treball. Els seus motius per fer determinades coses o deixar de fer-les, són assumptes d'importància per al coneixement de la cultura en què vivim, i per fer possible la satisfacció d'unes necessitats socials, la importància de les quals augmenta cada dia. Aquesta tasca adquireix especial importància en un camp que s'ha convertit en un indicador estratègic de la qualitat de vida i en una important font d'ocupació en altres països; un camp encara molt poc desenvolupat a Espanya, malgrat el poderós creixement de la demanda que es produeix en els últims anys.

Els espanyols i l'esport

Els estudis sociològics reflecteixen un augment considerable pel que fa a la participació dels espanyols en pràctiques esportives. Un dels més recents, ens permet seguir l'evolució que ha tingut lloc en els darrers deu anys, perquè s'inscriu en una línia de continuïtat amb altres estudis. García Ferrando ha tractat de mantenir un disseny d'investigació anàleg amb l'objectiu d'analitzar els canvis de l'última dècada (1975-1985).[6]

A primera vista, els resultats de comparar la situació actual amb la de fa deu anys són francament optimistes per a l'esport espanyol. Com es pot veure en el quadre primer, la taxa de participació en el 1985 era del 34%, la qual cosa suposa un increment de dotze unitats percemptuals en aquest temps. Segons aquestes dades, en el 1975 tan sols el 22% de la població espanyola practicava algun esport. Les taxes de participació han experimentat sensibles variacions, especialment entre aquells que practiquen diversos esports i entre els que no en fan mai. Aquest darrer grup és format per més de la meitat de la població espanyola, però disminueix en una tercera part. Malgrat això, la meitat dels espanyols no fan mai esport; la qual cosa encara indica un nivell bastant baix de participació encara que els criteris per mesurar-la són molt amplis.

La comparació estricte amb altres països no és possible degut a l'existència de diferents indicadors de participació. A grans trets, es pot dir que la taxa mitjana espanyola comença a aproparse a l'europea, tot i que encara és molt lluny dels països més avançats esportivament, com Alemanya, Països Baixos i Escandinàvia.[7] Fent números rodons, ens trobem que l'any 1985, un de cada tres espanyols adults feia esport; això equival a set milions i mig de persones. L'enquesta es dugué a terme a tota Espanya a persones que tenien entre 15 i 60 anys d'edat; ara bé, exclou la població en edat escolar, la participació de la qual es creu molt superior en trobarse en millors condicions per a practicar un esport. Aquest fet no és degut únicament a raons de caràcter institucional (disponibilitat de temps i instal·lacions en els col·legis, clubs, patronats municipals) sinó també a raons de caire socials. El sexe i l'edat són elements de marcada influència entre els que practiquen esport a Espanya. L'activitat esportiva dels homes és el doble que la de les dones, el 46 i 23 per cent respectivament; però l'edat determina

Quadre 1

Evolució de la pràctica esportiva a Espanya, 1975-1985

Participació esportiva	1985	1980	1975
Practica un esport	17	16	15
Practica diversos esports	17	9	7
No practica cap esport	53	63	78
Abans en practicava però ara no	13	10	—
No contesta	—	2	—
	2.008	4.493	2.000

Font: García Ferrando, 1986.

encara més que el sexe la taxa de participació. Ho podem veure en el quadre següent:

Quadre 2

Grup d'edat i taxes d'activitat esportiva

Edat (anys)	% dels que practiquen algun esport
15-18	62
18-21	56
22-25	48
26-30	44
31-35	36
36-40	28
41-45	27
46-50	18
50 +	10

Font: M. García Ferrando, 1986.

El grup més jove presenta una taxa d'activitat molt superior a la mitjana nacional a Espanya, quasi la meitat de les persones que tenen entre 15 i 25 anys fan esport. Tanmateix, a partir dels 35 anys se'n registra una inferior a la mitjana nacional i només una de cada deu persones majors de 50 anys en practica algun. El quadre mostra una clara tendència d'abandonament de l'esport així com augmenta l'edat de les persones. Segons remarca l'autor de l'enquesta, sembla que fer esport és més propi de joves que no de majors, tot i que hi ha uns altres tipus de factors socials que influeixen fortament en l'activitat esportiva. Són elements que van associats a l'existència de diferents oportunitats perquè les persones aconsegueixin pràctiques i experiències valorades per elles; dimensions bàsiques de l'estratificació social com són el nivell d'estudis, la professió i la posició econòmica.

La influència dels elements de caràcter biològic, com el sexe i l'edat, sembla massa determinant en la pràctica esportiva dels espanyols i constitueix una dada bàsica sobre el tipus de relació que aquests estableixen amb ella. El sexe i l'edat són factors típics "d'adscripció a estatus" en el llenguatge sociològic, en els quals no intervé la voluntat de les persones i, tanmateix, hi solen influir poderosament les seves oportunitats de vida. Una influència que està en funció del context social: la majoria de les institucions econòmiques seleccionen el seu personal utilitzant una combinació de criteris en què la joventut i l'experiència són simultàniament valorades. És una hipòtesi del següent treball el fet que la importància que tenen els aspectes biològics en la pràctica esportiva dels espanyols no respon tant a raons d'aquesta naturalesa com a d'altres d'índole cultural i social. Les fortes diferències que hi ha entre els sexes i els grups d'edat de les persones que fan esport a Espanya, no poden explicar-se per la caiguda del rendiment esportiu a partir de certa edat, o en funció de la incapacitat del que Beauvoir anomena "el segon sexe". No hi ha relació entre la caiguda de la taxa de participació que es registra a Espanya a partir dels 35 anys i les possibilitats físiques de continuar fent esport després d'aquesta edat. De la mateixa manera que les diferències en el rendiment esportiu dels dos sexes no expliquen que la taxa d'activitat masculina sigui el doble que la femenina. Una primera evidència de la importància que tenen els factors de tipus sociològic en la pràctica esportiva dels espanyols és recollida per l'estudi citat, i es planteja en termes purament estructurals.

"Entre les persones amb estudis universitaris i, per tant, amb un estatus sòcio-econòmic mitjà o alt, la taxa de pràctica, una vegada passats els 40 anys, és del 46% això representa un percentatge superior, de gairebé quatre vegades, a la taxa de pràctica esportiva per a les persones de la mateixa edat, però amb un nivell d'estudis inferior, i conseqüentment, amb un estatus sòcio-econòmic baix. Fins i tot la taxa d'activitat esportiva de les persones de més de 40 anys amb l'estatus mitjà o alt és superior a la taxa d'activitat dels joves de 15 a 25 anys amb estatus baix... Són més importants, a l'hora de determinar la pràctica esportiva, els condicionaments socials que no la pròpia edat perquè les persones de més de 40 anys d'estatus social elevat fan esport en major proporció que els joves de menys de 25 anys d'estatus social baix".[8]

Les dades sobre l'ocupació de les persones entrevistades reforcen l'argumentació anterior. Mentre que més de la meitat (el 53%) dels professionals i quadres superiors fan esport, només la cinquena part dels obrers no qualificats el practiquen. Les diferències d'activitat esportiva estan fortament relacionades amb diferències de classe, cal entendre-ho en el sentit més ampli de la paraula. L'activitat esportiva, i no l'esport com a espectacle, encara no és a l'abast de tots els espanyols.

En aquesta situació intervenen, així mateix, elements culturals que sempre estan relacionats amb els anteriors, malgrat tinguin entitat pròpia. L'estudi de García Ferrando explora les relacions que hi ha entre la susdita pràctica i una sèrie de valors polítics i culturals. Potser que un dels aspectes més interessants en aquest sentit sigui el paper desenvolupat pels pares en l'educació esportiva dels seus fills. Les persones que tingueren pares que feren o fan esport presenten una taxa d'activitat esportiva molt més alta que la de la mitjana nacional, i que la d'aquells els seus pares dels quals no el practicaren mai. Pel que fa al primer cas, la taxa és superior al 50%, mentre que se situa per sota de la mitjana i no passa del 30% en els segons. I, entre els fills dels esportistes, la influència de la mare és major que la del pare. Les persones que tenen la mare que ha fet un esport s'apropen al nivell més alt d'activitat –al voltant del 60%–, al qual només arriben els menors de 18 anys i els que tenen estudis universitaris. Els esportistes espanyols no tan sols es caracteritzen pel seu nivell sòcio-econòmic sinó també per la relació amb l'esport que tenen els seus pares; els dos trets solen anar relacionats, però el primer no determina mecànicament el segon. Segons augmenti l'extensió d'oportunitats per fer esport a un major nombre de persones, major serà la influència dels factors culturals en l'activitat esportiva dels espanyols, i menor la que tenen els elements estructurals de l'organització social.

Les dades sobre activitat esportiva segons l'estudi citat poden resumir-se així: una tercera part dels espanyols adults practica algun esport: uns set milions i mig de persones si aquesta dada es trasllada al conjunt de la població. Tanmateix, aquesta afirmació és molt imprecisa i cal concretar què s'entén per "fer esport". L'apreciació anterior canvia rotundament quan es té en compte la freqüència d'aquesta pràctica, ja que n'hi ha menys de la meitat dels que afirmen que fan esport

que el practiquen amb una mínima regularitat: una vegada o més per setmana. Malgrat que el llistó se situi molt baix –equival a fer esport, com a mínim, durant els caps de setmana– hi ha un reduït percentatge d'espanyols que el practiquen amb aquesta freqüència. Només un 15% de la població adulta, que cabria a Barcelona o a Madrid, un poc més de tres milions d'espanyols, fan esport amb regularitat; és a dir, una de cada nou persones adultes.

Quadre 3

Freqüència amb la qual fa esport

Freqüència	%
Una vegada o més per setmana	45
De tant en tant	36
Només durant les vacances.....	19
	(680)

Font: M. García Ferrando, 1986.

La pràctica d'esport amb la regularitat necessària per aconseguir un mínim de resultats és molt reduïda a Espanya. Això està directament relacionat amb la situació del nostre esport d'alta competició i la diferència que el separa del que existeix en altres països més avançats en aquest sentit. La pràctica de l'esport a Espanya és "vacacional", en comptes de "vocacional", perquè es practica, principalment, durant les vacances d'estiu. S'ha de destacar la seva mancança durant la resta de l'any, inclosos els caps de setmana.

La difusió de nous esports

Fins aquí, l'anàlisi d'unes dades que contribueixen al coneixement de la situació. Resumidament, malgrat la irregularitat de l'activitat esportiva en els deu darrers anys, s'ha produït un augment important d'aquells que afirmen que fan esport alguna vegada. Les característiques socials i el grau de freqüència d'aquest grup permeten establir alguna hipòtesi en aquest sentit. El fort creixement que han experimentat alguns esports, com aquells als quals ens referim a continuació, sembla que estigui relacionat amb la recent evolució de la pràctica esportiva. Els més populars i aquells que han tingut major creixement, com l'esquí i el "windsurfing", són esports de temporada que se solen practicar durant determinats períodes de l'any i quasi mai, en la majoria dels casos, amb regularitat. La seva pràctica es redueix a curts períodes de vacances estivals o hivernals i no té lloc, ni tan sols, durant la major part dels caps de setmana a cada temporada. Són esports que encaixen, per tant, amb la descripció de la situació de l'esport a Espanya, la qual cosa no s'ajusta a la vella distinció entre esport aficionat i professional, sinó amb la regularitat de la pràctica de l'esport.

La primera característica dels nous esports que s'analitzen aquí és la seva forta difusió des del començament de la dècada actual. Els vius colors de les veles desplegades per costes i embassaments, les llargues cues d'accés a les pistes d'esquí i la proliferació de viatges a estacions hivernals europees i espanyoles són testimonis del "boom" que estan experimentant aquests esports a Espanya. Degut a la seva situació geogràfica al sud d'Europa, el nostre país ofereix immillorables condicions per a la pràctica d'algun d'ells, com el "windsurfing". La varietat de costes, mars i vents brinda unes possibilitats d'elecció difícils de trobar a Europa. El seu clima es presta, especialment, a la seva pràctica, ja que la temalment, a la seva pràctica, ja que la temporada pot tenir una duració de mig any. Aquesta mateixa meteorologia ha donat lloc a la construcció d'innombrables embassaments, que fan possible la seva pràctica a l'interior del país. El fet que sigui un dels països més muntanyosos d'Europa fa que estigui en la base de la creixent difusió de l'esquí alpí.

Tot i el ràpid augment que tenen alguns d'aquests esports a Espanya, les dades sobre afiliació a les seves federacions esportives no únicament no reflecteixen aquests fets sinó que, en alguns casos, els contradiuen. Les llicències en els esports d'hivern disminuïren entre 1980 i 1984. L'afiliació a la Federació de Vela només augmentà en un 4% durant aquests quatre anys, un ritme de creixement imperceptible –de l'1% anual–, molt per sota del que es produeix en tots els esports, el 19% en aquest període.

El baix nivell d'associacionisme esportiu i la mancança de persones afiliades a aquestes federacions, sembla que estigui relacionat amb les conclusions de les enquestes. En el cas dels esports que són objecte d'aquest treball, sembla que la seva difusió s'ha produït de forma no institucionalitzada i al marge d'aquestes estructures organitzatives. Això encaixa amb les característiques de la pràctica del "surfing" en altres (Pearson) i amb certs trets d'aquests esports. Els espanyols, com ha succeït en altres països, acusen la difusió d'aquestes pràctiques, es compren planxes i naveguen per les badies i embassaments, però no es federen ni s'associen per a defensar els seus interessos. El mateix passa amb l'esquí alpí; l'augment d'esquiadors a les estacions hivernals espanyoles i franceses ha generat una esponerosa indústria de viatges. Com es pot veure en el quadre 4, el fenomen es reflecteix en l'afiliació a la Federació d'Esquí, malgrat la cobertura del risc que comporta.

Aquestes actituds són reforçades a Espanya per la persistència de pautes i valors propis d'una cultura tradicional, que no contribueix gens al desenvolupament de l'activitat esportiva organitzada. Encara que la independència i el rebuig a la institucionalització són trets típics d'aquests esports, com mostren alguns estudiosos,[9] és evident que les associacions esportives poden exercir un important paper. Especialment, quan l'increment d'esportistes adquireix un nivell que fa imprescindible una mínima organització dels espais.

Quadre 4

Número de llicències federatives

Activitat	1980	1984
Esports d'hivern	3.842	3.800
Vela	18.600	19.494
Tots els esports	1.765.637	2.110.324

Font: Dades de les federacions.

Les dades sobre afiliació a les federacions corresponents no reflecteixen la difusió que estan tenint aquests esports. Si volem conèixer les causes d'aquest fenomen, és necessari emprendre l'anàlisi sociològica de les modalitats esportives en què s'emmarquen, identificar aquells trets comuns que fan possible el seu estudi estructural, procedir a la interpretació del seu significat sociològic.

El "windsurfing" i l'esquí formen part d'una sèrie de disciplines que he vingut estudiant i a les quals es pot designar genèricament com a "nous esports". Per això, n'he agafat quatre com a casos d'estudi: a més dels dos citats, el "surfing" i l'ala-delta o cometa. Tots ells presenten unes característiques comunes que fan possible la seva anàlisi comparada des d'una perspectiva estructural, identificada amb l'enfocament sòcio-cultural que, avui segueixen alguns sociòlegs de l'esport.[10]

A continuació, procedeixo a exposar una síntesi de les característiques comunes d'aquests esports, d'acord amb el tipus d'enfocament al.ludit.

Aquests esports consisteixen en rellisquejar a través de distints medis naturals. Són activitats de relliscament que es practiquen en els grans espais oberts, en plena natura. Aquest relliscament implica equilibri perquè la seva pèrdua ocasiona la caiguda i sempre suposa un risc que varia en funció del tipus de medi en què es realitzen (el mar, els llacs, les muntanyes i l'aire). El relliscament es produeix a distinta velocitat, que depèn del tipus de medi, de les condicions meteorològiques i de l'habilitat de l'esportista, i està relacionada amb la importància d'aquest risc. La velocitat i el risc representen poderosos estímuls en la difusió d'aquests esports; la primera s'ha convertit en un element central en la nostra cultura, la qual cosa reforça l'expansió dels segons.

Potser el seu tret més significatiu radiqui en el tipus de relació que els esportistes estableixen amb la natura. Patinar per l'aigua, la neu i l'aire té en la natura la seva força motriu, són esports basats en l'aprofitament del que sol anomenar-se "energies lliures". La societat produeix els mitjans tècnics per canalitzar aquesta energia. Tanmateix, es tracta d'un tipus d'aprofitament distint de l'habitual, perquè no respon a fins productius sinó d'oci; una nova forma d'utilitzar la tecnologia per divertir-se i gaudir de la natura. El mot "fun" (diversió) apareix contínuament associat a la pràctica d'aquests esports i ha arribat a designar una tècnica de navegació que domina, avui en dia, en les planxes de vela. La relació que l'home estableix amb la natura és purament lúdica: es tracta d'una classe d'activitats que podem qualificar com a "joc amb la natura", un fenomen característic de la cultura en les societats industrials avançades.[11] Això no obstant, el joc es planteja en medis que tradicionalment són considerats hostils per l'home, i implica un desafiament a les forces de la natura.

Aquest desafiament és possible gràcies als instruments tècnics que ell mateix ha inventat en la seva vella lluita contra aquestes forces. L'equip de l'esportista constitueix un element de decisiva importància, la seva qualitat i el seu manteniment són un aspecte crucial en la pràctica d'aquests esports. Aquí radica una de les diferències amb altres esports tradicionals (atletisme, futbol), que poden practicar-se sense instrumental tècnic o bé improvisat. Finalment, una altra característica important és el seu caràcter fortament individualista. La seva pràctica no requereix la presència d'altres persones: són esports que poden practicar-se en solitari ja que el "parner" és la pròpia natura. Per aquesta raó, confereixen un alt grau d'autonomia a l'esportista, només limitada pel seu propi coneixement de la tècnica i la disposició amb la qual es presenta aquest "parner", és a dir: per les condicions meteorològiques del moment. La versatilitat de la natura, la rapidesa amb què es transformen aquestes condicions reforça l'element d'atzar i risc. La capacitat de previsió i de control d'aquest element distingeix l'expert del principiant.

En síntesi, servir-se de nous recursos tecnològics per a utilitzar forces de la natura com a factors d'impulsió, que fan possible el relliscament sobre distints medis naturals, són trets centrals d'aquests esports. Una creativa combinació de Tecnologia i Natura posa a l'abast de l'home contemporani la possibilitat de penetrar en uns camps d'acció i sensació impossibles i inimaginables per als nostres avantpassats. La ràpida difusió d'aquests esports està molt relacionada amb els seus efectes en el sistema nerviós i l'estructura del caràcter. En general, l'expansió de les activitats esportives, des de la pràctica del "footing" fins a culturisme, té un fonament en la reducció de nivells de tensió i agressivitat que genera la vida de les grans ciutats. Aquests tipus d'efectes són potenciats pel contacte amb la natura, i solen manifestar-se en les sensacions de llibertat i plenitud habitualment experimentades pels que practiquen aquests esports. «Per a mi, la sensació que produeix el "surfing" és semblant a la que experimento després d'haver fet l'amor», declarava un dels més prestigiosos campions de Hawai. "Sempre et fa sentir bé, sense que t'importi el nombre d'ones que has agafat. Però el més important del surf es la sensació de realització que produeix a l'individu".[12]

La pràctica d'un esport minoritari com el surf ha crescut i continua creixent en alguns països a un ritme notable. El seu origen se situa en les cultures polinèsiques, i la seva difusió es produeix a principis d'aquest segle a Estats Units i Austràlia, a través de surfistes hawaians. Una difusió que, segons Lueras, s'ha traduït en l'adopció de la imatge del surfista com a símbol informal de l'estat de Califòrnia. En termes purament econòmics, els productes relacionats amb el surfing han generat unes indústries de milers de milions de dòlars.

Els nous esports i la cultura contemporània

Un dels aspectes claus per a entendre les peculiars característiques d'aquests esports radica en el seu contingut cultural, en el paper que exerceixen determinats valors i pautes de conducta entre aquells que s'han iniciat en la seva pràctica. Per alguns autors, això darrer es manifesta en l'existència d'una subcultura associada a ells, com ho ha demostrat Pearson als seus estudis del "surfing". Per altres, el que interessa és destacar la relació que existeix entre l'esport i la cultura contemporània. Aquesta darrera orientació, que no difereix substancialment de la primera sinó que es planteja des d'una perspectiva més general i que engloba diverses activitats esportives, ha estat anomenada "aproximació sòcio-cultural a les pràctiques esportives" (Pociello). La

seva metodologia coincideix amb la utilitzada a l'estudi dels nous esports i permet elaborar noves tipologies d'utilitat per a l'anàlisi de la relació que existeix entre l'esport i la cultura de la qual forma part. Davant la vella i gastada dicotomia entre esport d'élite o d'alta competició i esport per a tots, la tipologia de Pociello (concepció clàssica – concepció moderna de l'esport) o la de Pearson (esport – joc, esport atlètic), qualsevulla d'elles, té major operativitat per avaluar els elements culturals que van associats a les pràctiques.

Les diferències s'estableixen al voltant de les metes i motivacions dels esportistes, i d'aquí l'interès d'aquestes tipologies per a l'anàlisi del significat cultural subjacent a alguns esports. Segons la concepció clàssica, les metes de l'esportista se centren en la competició i en l'assoliment de marques sempre superiors. El cos de l'individu és considerat només com un instrument per a aconseguir aquests objectius. En la concepció de l'esport que apareix sota les noves modalitats aquí analitzades, hi ha una lògica social diferent. Les metes fonamentals ni se centren en la competició ni es realitzen a través de marques. La meta i la motivació de l'esportista està continguda en el propi exercici físic, i en les sensacions que produeix la seva pràctica. Davant la instrumentalització del cos en l'esport tradicional, la motivació bàsica d'aquestes activitats no és altra que la de "sentir-se bé en la pròpia pell". "La satisfacció del plaer acomplert" és una frase que reflecteix perfectament el conjunt de motivacions que donen peu a aquestes pràctiques i que estan en la base de la seva ràpida difusió en els darrers anys.[13]

El títol d'una revista editada en un dels centres mundials de l'esquí alpí, expressa perfectament aquesta classe d'elements culturals, cada dia més associats a algunes pràctiques. "Nuevas sensaciones" s'edita a l'estació hivernal dels Alps (Tignes) on el desembre del 1985 se celebrà un peculiar congrés, "La Glisse" (El relliscament) és l'activitat bàsica en els nous esports citats anteriorment que donà nom al primer Simpòsium Internacional dedicat al creixent nombre d'esports que es practiquen d'aquesta manera. A Tignes se celebrà la primera reunió oficial d'esportistes que, en distints medis i disciplines, ocupen el seu temps lliure o es guanyen la vida amb aquests esports. Es tractava de produir un intercanvi d'informació sobre la constant evolució d'aquestes activitats, el desenvolupament de noves tècniques i estils, i l'ús d'una tecnologia que està en un procés continu de canvi. Són manifestacions de la tendència a innovar i a enriquir les disciplines esportives, com els recursos de la imaginació i la tecnologia, que estan transformant l'esport modern des de fa trenta anys.

Per a Pociello, la primera característica que aquests nous esports tenen en comú és que constitueixen una oposició sistemàtica als esports tradicionals, són resultat d'una valoració diferent del cos, d'una mística i un joc hedonista amb ell mateix que difereix de la moral competitiva tradicional.[14] Això sembla que estigui relacionat amb la forta difusió dels nous esports durant els últims anys i amb l'absència d'afiliació a les respectives federacions. Normalment el fet de federar-se és requisit per a intervenir en competicions, i aquestes no formen part dels motius típics entre els que practiquen aquests esports. Les seves metes no se centren en la competició ni en l'aconseguiment de marques, sinó en la pròpia activitat esportiva i en les sensacions que produeix.

Navegar adaptant-se al vent pels llacs o pels mars, relliscar per les ones, volar pels aires com un cometa o ballar sobre la neu per les muntanyes són activitats que no necessiten més justificació que la pròpia satisfacció que produeix la seva pràctica. No requereixen dominar el contrari, imposar-se en un matx o ajustar-se a unes marques. El cos de l'esportista no és un mitjà sinó un fi en ell mateix, ja que tant el cos com la ment gaudeixen amb aquesta activitat.

Les noves modalitats esportives tenen especial interès per a la sociologia de la cultura en la mesura que són exponents d'una transformació de les actituds i representacions col.lectives al voltant de l'esport. En aquest sentit simbòlic és on radica gran part del seu significat sociològic, com a expressió de nous valors i necessitats en un camp de la cultura tan antic que la seva més important competició porta el nom de la morada dels déus grecs. Uns canvis que no havien estat prevists, però que s'orienten en el sentit de les noves tendències culturals característiques de la societat postindustrial.

La cultura del treball pròpia de l'ètica protestant, amb el seu èmfasi en l'ascetisme i l'esforç, sembla més relacionada amb la concepció tradicional de l'esport. La fi d'aquella cultura donaria pas a una nova constel.lació de valors i creences que alguns qualifiquen de postmoderna. Aquests esports admetran aquesta problemàtica qualificació en virtut de la seva relació amb les noves tendències culturals que es vénen registrant en la societat postindustrial.[15] Però al marge de la utilitat que puguin tenir aquests conceptes, l'objectiu d'aquest treball és contribuir al desenvolupament d'una àrea d'importància en l'estudi de la societat contemporània. La sociologia de l'esport constitueix una part substantiva de la sociologia de la cultura, sota la condició que investigui les pautes i valors que fonamenten el primer, és a dir, si es planteja d'acord amb una aproximació sòcio-cultural a les disciplines esportives.

Notes:

1. D. Bell, "La sociedad postindustrial", Alianza, Madrid. 1976.
2. R. Vickerman, "The New Leisure Society", Futures, vol. 13, nº3, junio 1980, p. 191.
3. Vickerman, op. cit. p. 193.
4. Vickerman, op. cit. p. 198.
5. L'anàlisi de les relacions entre l'estructura social i cultural, es fonamenta en un sector de la sociologia contemporània que té el seu pilar en Max Weber i inclou autors com Daniel Bell i Aaron Cicourel, malgrat les diferències que els separen. He analitzat aquest tema en "Los nuevos deportes en las sociedades avanzadas", Revista de Occidente, nº 62-63, juliol – agost 1983, p.p. 6-7.
6. M. García Ferrando, "Hábitos deportivos de los españoles". Instituto de Ciencias de la Educación Física y del Deporte, Ministerio de Cultura, Madrid, 1986. Les enquestes anteriors foren realitzades per ICSA – Gallup "Enquesta sobre l'esport a Espanya" (1975) i el Centre d'Investigacions Sociològiques (1980). Aquesta darrera va ser publicada per García Ferrando a "Deporte y Sociedad. Las bases sociales del Deporte en España". Ministerio de Cultura, 1982.
7. M. García Ferrando, op. cit., 1986, p. 42.
8. M. García Ferrando, op. cit., p. 46.
9. K. Pearson. "The Institutionalization of Sport Forms", International Rewiwe of Sport Sociology, nº 14, 1979.
10. E. Laraña, "Los nuevos deportes y la cultura en las sociedades industriales avanzadas", en M. García Ferrando, "Deporte y sociedad", Consejo Superior de Investigaciones Científicas, propera publicació. Una part d'aquest treball ha estat publicada a la Revista de Occidente, op. cit. pp. 6-20.
11. E. Laraña, op. cit. 1986, pp. 10-11.
12. L. Lueras, "Surfing. The Ultimate Pleasure", Workman, New York, 1984, p. 9.
13. E. Laraña, op. cit. 1986, p. 7.
14. C. Pociello, "Sports et Societée. Aproche sociocultur-elle des pratiques", Vigot, París, 1981, p. 172.
15. D. Bell, "El advenimiento de la sociedad postindustrial". Alianza, Madrid, 1976, pp. 153; C. Pociello op. cit., p. 11-12. Aquestes tendències es registren també al nostre país, tal com ha indicat M. García Ferrando, el qual estableix la relació entre elles i la teoria de la crisi en la cultura tradicional del capitalisme defensada per alguns sociòlegs contemporanis (Bell, Lasch, Senet).