

SISTEMA FUNCIONAL: UN NOU CONCEPTE DE L'ORGANITZACIÓ DE L'ENTRENAMENT DE LES CURSES DE VELOCITAT

Rafael Martín Acero,
Responsable nacional del Sector Velocitat Dones (RFEA),
Entrenador de velocitat del CAR Sant Cugat.

Preàmbul

"L'experiència sense teoria és cega, la teoria sense experiència no és altra cosa que un joc intel·lectual" (E. Kant).

Actualment, hi ha dues tendències poc conciliades entre els entrenadors i els professionals de les ciències aplicades a l'esport (fisiologia, biomecànica, etc.). D'una banda, trobem els que continuen pensant en la ciència com una sofisticació cara i inútil i, de l'altra, els que creuen que sense quantificar cada acció i evolució de l'entrenament no es pot millorar i arriben fins i tot a rebutjar l'experiència dels entrenadors i els continguts (mitjans i mètodes) provats empíricament.

Si hi ha alguna especialitat esportiva que necessita superar aquest enfrontament i resoldre'l, per tal de plantejar models de conductes i maneres d'afrontar l'entrenament modern, aquesta és l'especialitat atlètica de les curses de velocitat, la base d'estudis aplicables metodològicament a moltes altres especialitats esportives.

Paraules clau: velocitat, control
entrenament, sistema funcional.

Introducció

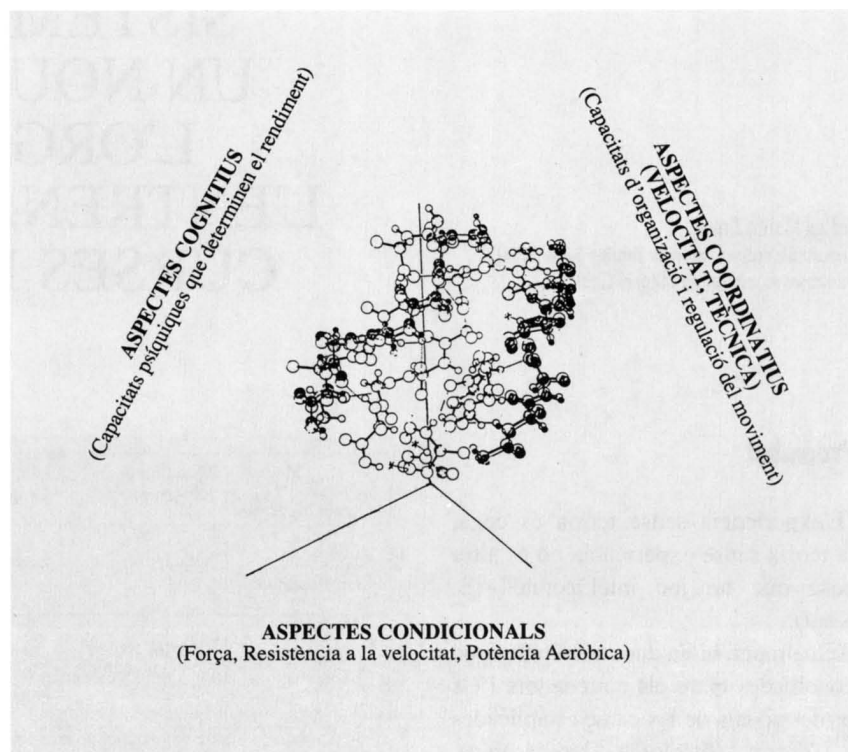
És sabut que l'àmbit experimental és el més fàcil de compartir, i s'haurà de

Models Característiques	Màquina de la 1a. generació	Màquina de la 2a. generació	Màquina de la 3a. generació	Perspectives
Model de funcionament	Mecànica	Energètica	Informacional	Semiòtica
Tipus de màquina	Simplex (porta, palanca, politxa)	Transformadors d'energia (vapor, explosió)	Tractament d'informació	Ésser humà
Sistemes corporals directament implicats	Osteoarticular i muscular	Muscular i càrdio-respiratori	Sistema nerviós	Conducta motriu
Disciplines dominants	Cinemàtica i anatomia	Termodinàmica i fisiologia	Cibernètica i neurofisiologia	Praxeologia motriu
Exemples de pràctiques esportives instituides	Mètodes d'ensenyament analític (exercicis de simulació). Stretching.	Entrenament fraccionat. Musculació. Preparació física.	Tàctica	
Posició del professor o entrenador	Observació global externa: exigeix un model estàndard (estructura espacial externa) de posicions estàtiques o dinàmiques.	Observacions estructurals de causes analítiques: exigeix models estàndards d'estructures dinàmiques (espacio-tempo- rals); i objectius quantificables (barems)	Observació de les causes psicomotrius internes: integra experiències, dades i informacions. Interconnexiona partícules i models en relació a la prestació competitiva, amb un alt nivell de densitat relativa: sistema funcional	
Control	Tests simples (peus junts)	Tests fisiològics i de força (biòpsies, lactats, lliars, plataforma, etc.)	Síntesi/retroacció/decisió (programa continu)	

Quadre 1. L'esport i els models mecanicistes. La interacció de l'entrenador: el sistema funcional
(Revisat R. Martín, 1991)

donar la circumstància de poder fer compatible experimentalment tota simplificació del món real (coneixement). Tota metodologia d'entrenament s'hauria de basar en les regles de la ciència experimental. Des dels estudis de Matveiev (1982) fins a les més recents i elaborades de Bondarciuck (1984) i Verchonsanskij (1990), totes les possibilitats que aporta la Teoria de l'entrenament i la seva interacció amb la pràctica, han passat per una valoració i quantificació de les dosimetries emprades (volums i rangs d'intensitat) a través de diferents mitjans per provocar sobrecompensacions a curt, mitjà i llarg termini; a les diverses especialitats esportives l'experiència ha arribat a sistematitzar els mitjans generals, dirigits i específics, i la seva distribució en el temps. Alguns entrenadors han incrementat el seu focus d'atenció cap a aspectes de graficació d'ones petites, mitjanes o grans i han sobrevalorat la importància de la distribució de les càrregues, proporcionalitats i altres estris de tipus matemàtic; s'ha introduït el control de l'entrenament en forma de tests convencionals on s'intenta establir la relació causal (observacions externes) creant barems i establint previsions de resultats que difícilment coincidiran amb el nivell de qualificació assolit per l'atleta en el model competitiu (vegeu quadre 1).

Quan parlem de control de l'entrenament efectivament hi estem incloïnt, a més de la valoració i avaluació, un procés probabilístic des d'un estat inicial, o en un cicle de temps establert, que intenta predir una millora del rendiment específic competitiu o d'algun dels seus requisits. Es tracta de construir un procés dinàmic per estudiar comportaments que es puguin definir en formulacions numèriques, en equacions matemàtiques o en d'altres convencions estables podent córrer també el risc que les mateixes fór-



Quadre 2

mules, equacions o convencions es converteixin en objecte d'estudi de manera que el fenomen mesurat i constatat en la realitat passi a segon terme. Es parla de procés probabilístic quan es poden calcular les possibilitats d'aconseguir un determinat estat d'un o diversos paràmetres que signifiquin l'alta condició que caracteritza la forma esportiva i que, alhora, li dona caràcter, prenent els valors en un moment qualificant –moment únic que ha d'estar ben definit–, fonamentalment a l'inici o a la fi de cicles, ja que no serveixen de res proves realitzades esporàdicament o reiterades si no hi ha una condició pre-definida per avaluar. La manera més estesa de contrastar la validesa de models d'entrenament, dosimetries, mitjans i mètodes emprats per al desenvolupament de les capacitats condicionals, coordinatives i cognitives, continuen sent els tests

empírics –tot i que nosaltres proposem al sistema funcional una avaluació contínua mitjançant situacions/test o situacions reals– amb el suport de certes informacions estadístiques. L'elecció d'aquestes situacions vindrà donada per la capacitat que tingui l'entrenador per integrar l'experiència de l'especialitat, les dades obtingudes i la correlació entre els models biomecànics, bioenergètics, d'activitat muscular, etc., manifestades al test, o situació, utilitzat i de la seva proximitat a la prestació competitiva.

El procés de control de l'entrenament –com a fase de la planificació– són un conjunt de raonaments hipotètico-deductius ordenats per la formulació successiva d'hipòtesis necessàries en l'avaluació de totes les eventualitats relatives a les informacions insuficients de què disposem sobre la competició, o les parts a desenvolupar per millorar el rendiment d'aquest.

Cada hipòtesi pot portar a un resultat específic amb una vinculació més o menys intensa i declarada entre les parts, i de cada part amb el tot. Això, referit al control de l'entrenament ben definit i relacionat amb el seu contingut, ens donarà el nivell de densitat relativa del sistema, és a dir, com es presenta de compacte tant el desenvolupament psicobiològic de l'atleta, en funció de la consecució del mestratge esportiu –en el nostre cas de la cursa de velocitat– provocada per l'entrenament, com la nostra capacitat operativa de poder-lo avaluar, valorar i predir (vegeu el quadre 2).

El mètode hipotètic-deductiu és adequat per als paràmetres de l'àmbit de les ciències naturals, que actualment ocupen tot l'espai de l'anomenada ciència de l'entrenament, ja que els experts han estat seduïts per les possibilitats d'objectivització numèrica, quantificació i

classificació de la metrologia esportiva –ciència dels mesuraments esportius– (Matveiev, 1982), la qual proporciona índexs, llistats i graus de llibertat que informen amb ordenació i consigna i que, tot i que la ciència com a raonament ho és en la incertesa, s'està tendint a la certesa que suposa burocratitzar les dades anul·lant els matisos que lliguen l'acte motriu que és la cursa de velocitat. En els països on la ciència de l'esport ha guanyat prestigi, i potser corpus, s'han reduït a dades concretes els requisits de qualsevol fet esportiu, s'ha produït una "esportivització" (*) no només per l'equivocada comparació interindividual de les dades obtingudes pels mètodes de control (taules de referència), sinó també amb l'ús dels ajuts ergogènics, biològics o farmacològics durs –prohibits o no– que també han empobrit els fonaments de l'entrenament reduint-lo a cicles, blocs i

volums desorbitats, posats en forma sota control mèdic i dificultats per discriminar si les millores obtingudes es deuen als efectes de l'entrenament o a les ajudes administrades, o si aquest mateix model d'entrenament tindria els mateixos efectes sense els productes pautats. Els resultats coneguts fan créixer la base de dades d'una especialitat, i tot i que la memòria pot fonamentar els coneixements d'aquesta no pot ser el coneixement (*) en ell mateix. Fa poc que l'atletisme d'alt nivell ha començat a connectar els pressupostos teòrics i els experiments, i perquè es produeixi aquesta cooperació correcta cal millorar la capacitat de l'ambient científico-esportiu per tal de construir teories i divulgar-les; avui correm el risc de realitzar molts experiments però sense l'atenció necessària a la seva preparació i, fins i tot, sense plantejar adequadament les hipòtesis de treball



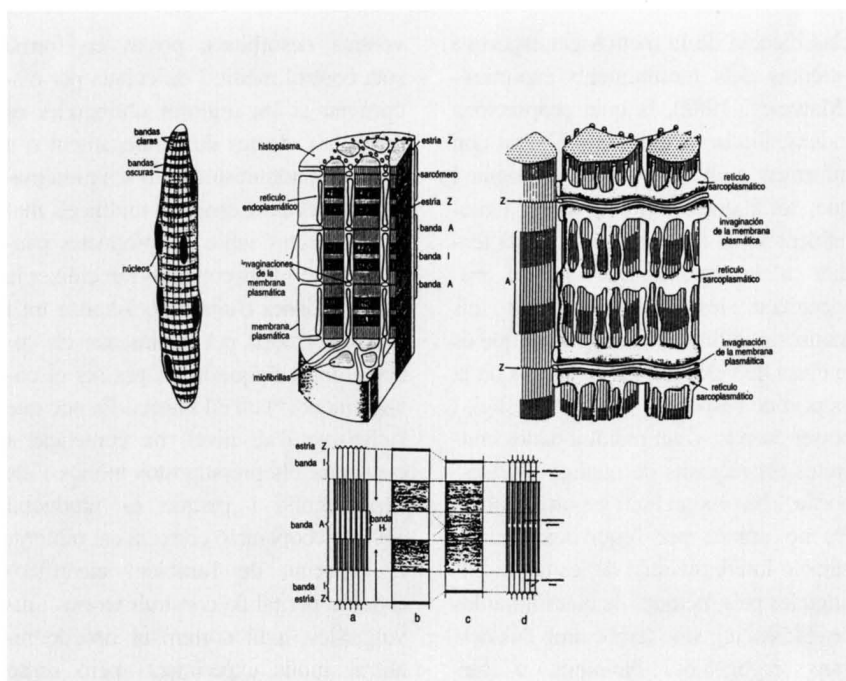


Figura 1. La cèl·lula muscular estriada té en la seva organització general miofibrils disposades paral·lelament a l'eix major de la cèl·lula, amb una successió de bandes (I-A) i estries (Z). Les cavitats del ventricle endoplasmàtic adossades a les miofibrilles i que compleix la funció de distribució del calci i l'ATP, necessaris per a la contracció, durant aquesta els miofibrils fins s'introdueixen als miofibrils gruixuts (a-d). La miofibrilla es podria considerar com a factor formador del sistema funcional muscular; el sistema muscular seria un factor formador (productor d'energia) del sistema funcional.

—afirmació sobre l'existència de regularitats o sobre les seves causes—. Per situar definitivament el problema cal dir que qualsevol sistema de control i, per tant, de planificació de l'entrenament haurà de reunir les condicions següents:

- Forma general de les explicacions i prediccions:
 - Lleis i teories (que donin suport a les interpretacions).
 - Condicions inicials (definir el quan, el com i l'on).
 - Prediccions i explicacions (ben enunciat els nexes entre observacions diverses).
- Relativitzar les dades obtingudes segons les condicions cinemàtiques, biomecàniques i bioenergètiques dels tests realitzats, ja que hi interfereix el fenomen anomenat "creixement dels errors de la mesura" el qual, en el cas de la cursa de velocitat i els seus re-

quisits, també vindrà molt determinat pel mateix factor d'individualitat que suposa en l'alt rendiment no realitzar comparacions interindividuais, i fins i tot l'eliminació d'algunes de les proves a mesura que el grau de capacitat de l'atleta evoluciona.

- Cal donar entrada a models integrals, ambigus i versàtils, tot i la major dificultat que comporta el dinamisme, realitzant maniobres perifèriques i epicèntriques alternativament i simultània, és a dir, operacions no lineals (sistema funcional).

Per a aquells que encara dubten entre la teoria i la pràctica, o que creuen que estan enfrontats l'art de l'entrenament i la ciència de l'esport, els invitem a reflexionar a partir del pensament següent, on ambdues formes d'entendre l'entrenament tenen un lloc comú, l'ambigüitat:

"Per crear ciència, o art, s'hauria d'estar

suficientment lúcid com per percebre l'ambigüitat i prou boig com per proposar-se dominar-la" (Wasenberg).

Concepte psicopedagògic de l'entrenament i densitat relativa del sistema funcional

Concepte

El procés que transcorre en la relació atleta-entrenador ha de ser creatiu i fecund, el seu camí mai no és lineal, i aquestes dificultats mai no es veuen en el resultat final; és aquí on l'entrenament perd el seu contingut cultural i educatiu, augmentat per la unitat d'imatge que s'ofereix del resultat esportiu als mitjans de comunicació —"el mitjà és el missatge" (McLuhan, 1969)—.

L'entrenador és un món ple d'aspectes molt subtils, la seva visió interna és molt més del que es pot observar només en els fets exactes, és un món d'hipòtesis i intuïcions que provocaran previsions inestables en un principi. Aquest àmbit d'idees forma el fons del "ofici" d'entrenador.

L'entrenament esportiu és "un procés pedagògic-educatiu complex que es concretitza en l'organització de l'exercici físic repetit en quantitat i intensitat tal que produeixi càrregues progressivament creixents que estimulin els processos fisiològics de supercompensació de l'organisme i afavoreixin l'augment de la capacitat física, psíquica, tècnica i tàctica de l'atleta amb la finalitat d'exaltar i consolidar el rendiment de la competició" (Vittori, 1983). Incorporant en aquest procés organitzat el control dels efectes de les càrregues, tindrem tot el sistema funcional operatiu, útil i progressiu, amb el qual podrem efectuar transicions examinades del nivell sistèmic complicat cap al procés analític simplificat, és a dir, als detalls analítics més fraccionats. Aquest sistema

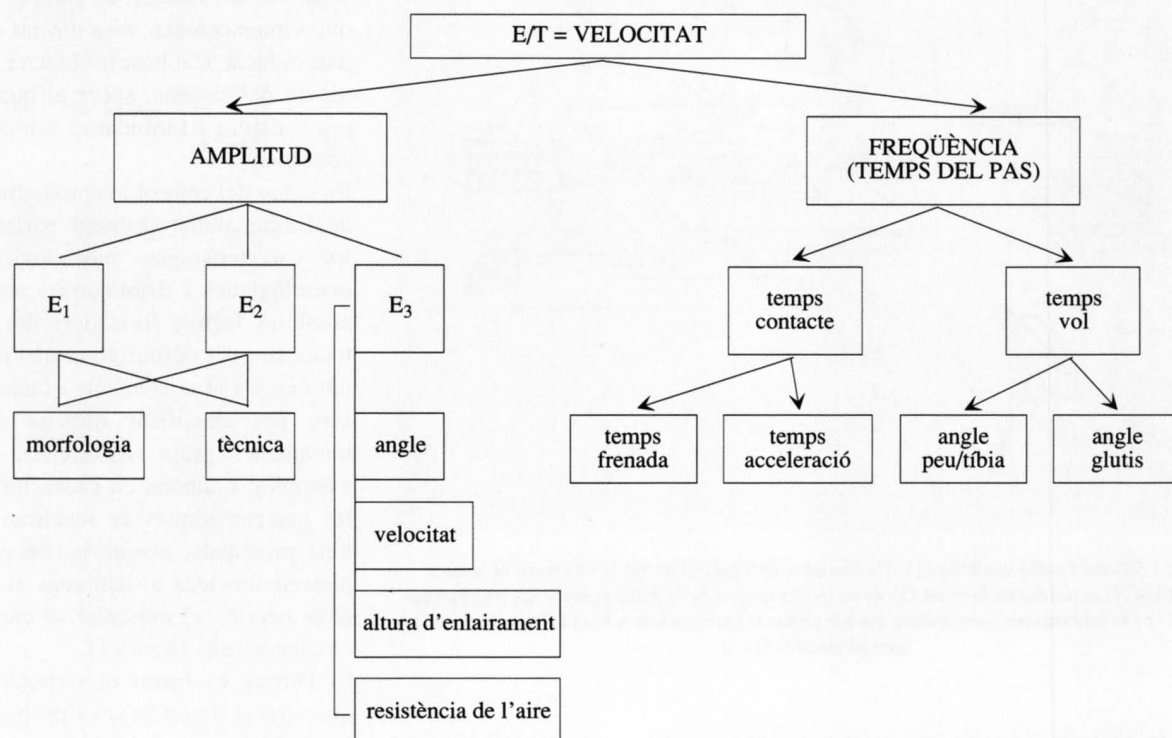
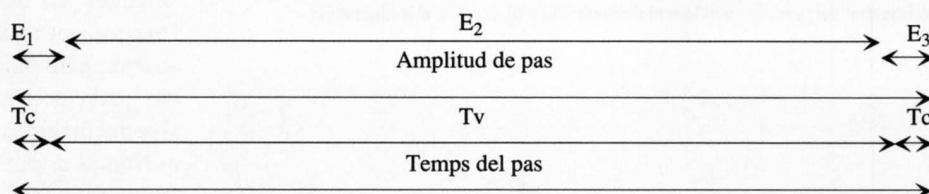
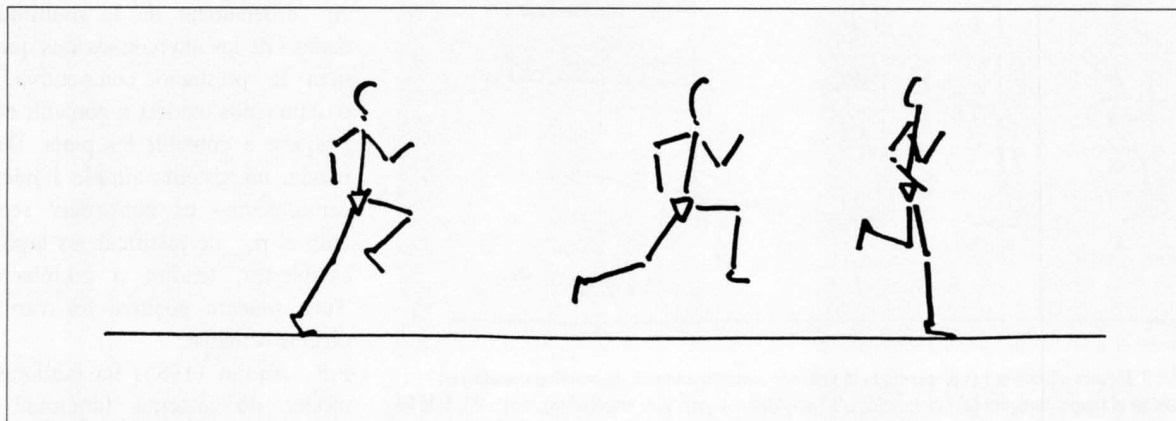


Figura 2. Arquitectònica operacional interna de la cursa de velocitat

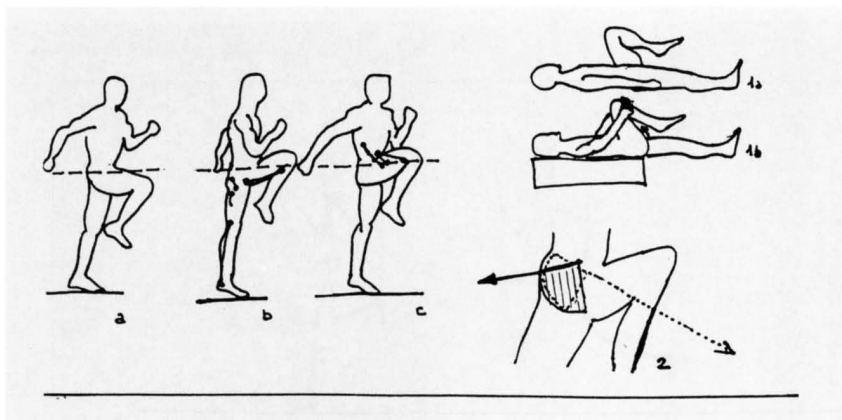


Figura 3. Algunes situacions ens proporcionen la valoració muscular sectorial. La mateixa situació-test evoluciona en el temps: caminant (a) i corrent (c); i/o l'amplitud del gest: poca amplitud (a), molta (b). Si hi ha déficit muscular, com la no extensió de la cama de recolzament, es pot pensar en una manca de desenvolupament del tríceps sural o glutis. Si és en l'elevació de la cama lliure serà per manca de desenvolupament del psoas (c), acurtament d'aquest (1b) o ajust postural inadequat (2)

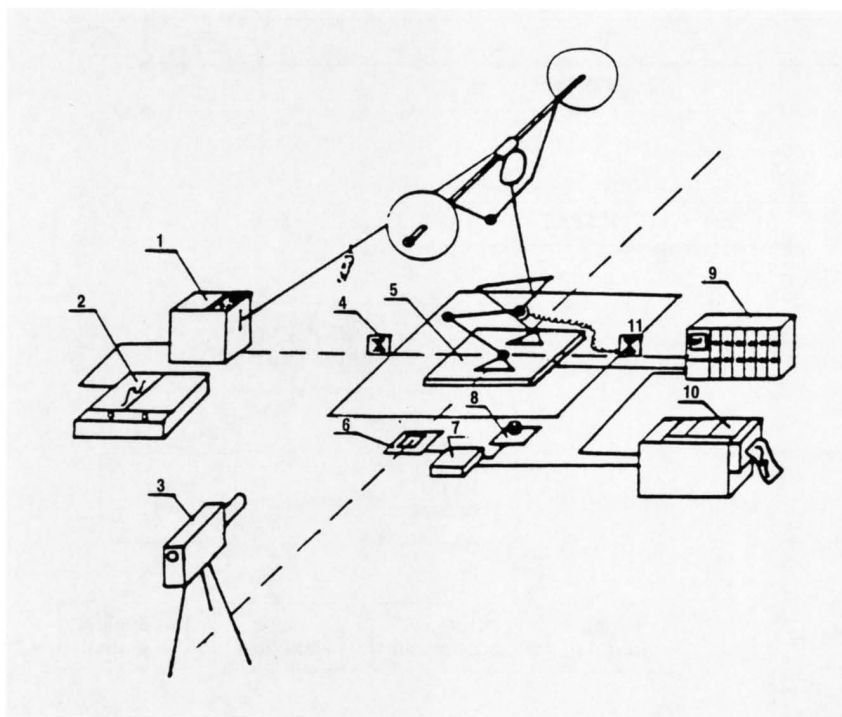


Figura 4. Sistema d'anàlisi que integra (1r.) la informació obtinguda en un mateix acte motor de la força enregistrada (9) en plataforma de forces (5); de les característiques de l'activitat muscular que les ha produït (EMG, 11); i de les condicions biomecàniques que han permès la interacció amb la força externa, provocant la transició mecànica (1 i 3)

d'alta densitat (*), és a dir, amb pocs espais d'interconnexió sense cobrir, té la seva funcionalitat nerviosa pròpia –mitjançant la tecnologia i l'ex-

periència– que li proporciona autonomia, passant a ser un sistema de referències paradigmàtic (T.S. Khun), mitjançant el qual s'estudien les man-

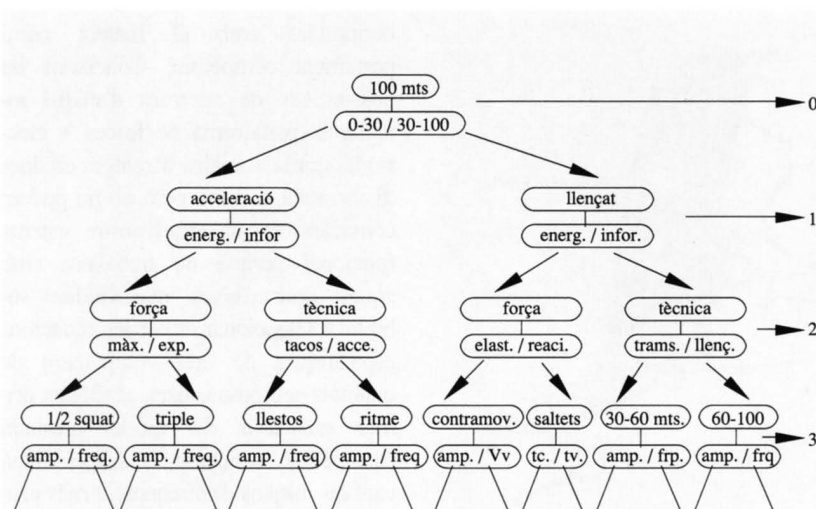
cances i es proposen solucions, integrant la raó i la intuïció (F. Capra) en l'ordenament de la multitud de dades i de les interconnexions que genera la prestació competitiva; cadascun d'ells tendeix a contenir el tot, i aquest a contenir les parts. D'altra banda, un sistema simple i lineal –causa/efecte– es construeix sempre amb el risc de justificar les hipòtesis establertes, tendint a correlacionar d'una manera positiva les variables objecte d'anàlisi.

P.K. Anojin (1985) ha elaborat un model de sistema funcional per poder comprendre com els processos singulars, els detalls, els resultats de l'experiment analític s'uneixen en un sistema harmònic que s'autorganitza, ens parla dels rangs principals d'un sistema funcional:

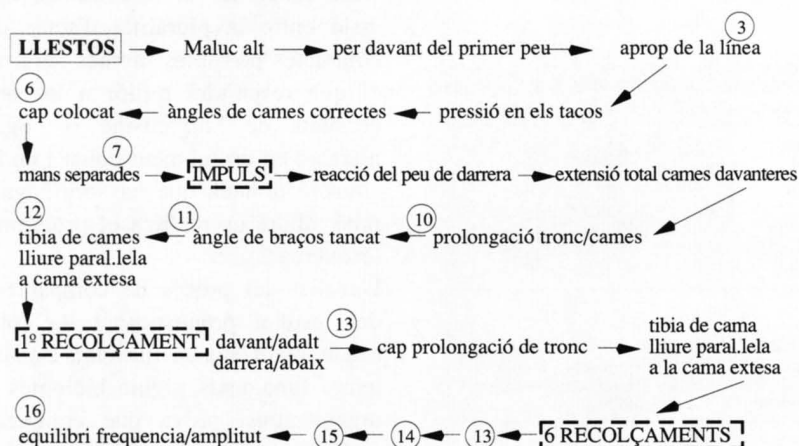
a) Només es pot formar si té lloc cert factor formador del sistema, el qual trasllada al seu nivell la multitud, no organitzada i caòtica, de components que s'interaccionen, és a dir, un conjunt ordenat. Cal buscar el factor formador del sistema, sobre el qual es pot construir i formular el seu propi concepte.

En el cas del control i la programació de l'entrenament podríem parlar de les característiques morfològiques, neurològiques i fisiològiques com a possibles factors formadors del sistema, tant per definir un model prestatiu en els seus elements i fases (*) com per classificar mitjans d'entrenament (grups d'exercicis, per exemple); i, alhora, en cadascuna de les característiques es repetiran els trets principals, perquè també compleixen funcions sistèmiques el sistema nerviós, el muscular, el cardíocirculatori, etc. (figura 1).

b) Perquè es formi el sistema cal que aquest tingui la seva pròpia arquitectònica operacional interna, la qual ha de garantir la transició dels mecanismes sintètics als analítics, i viceversa. El sistema serà un pont



Esquema 1. Exemple d'un plantejament binari que permet tenir presents els factors formadors dels 100 metres llisos i la seva arquitectura operacional interna, evitant contradiccions d'efectes funcionals perjudicials



Esquema 2. Exemple de seqüència de la unitat estructural d'acceleració amb els factors formadors i la seva arquitectura operacional interna, presents. S'hi inclouen algunes situacions-test que en aquest cas són observacions empíriques d'algun instant clau, per prendre decisions

conceptual, la missió del qual serà la de lligar el nivell de tot l'organisme —el nivell d'activitat sistèmica—, amb els subtilíssims processos separats analíticament. Si aquests dos nivells continuen separats i no es poden unir en un cert moment, no es complirà l'objectiu

principal: comprendre el funcionament de la totalitat; construït el pont conceptual es podrà passar lliurement de l'acte de conducta als detalls analítics, i fins i tot als processos més subtils.

Aquesta arquitectònica en el sistema funcional de les curses de velocitat a

nivell cinemàtic crearà la seva retícula a partir de l'expressió (figura 2):

$\text{espai/temps} = \text{velocitat}$;

$\text{velocitat} = \text{freqüència} \cdot \text{amplitud}$;

$\text{freqüència} = 1/(\text{t. contacte} + \text{t. vol})$;

$\text{amplitud} = \text{espai cont.} + \text{e. vol.}$

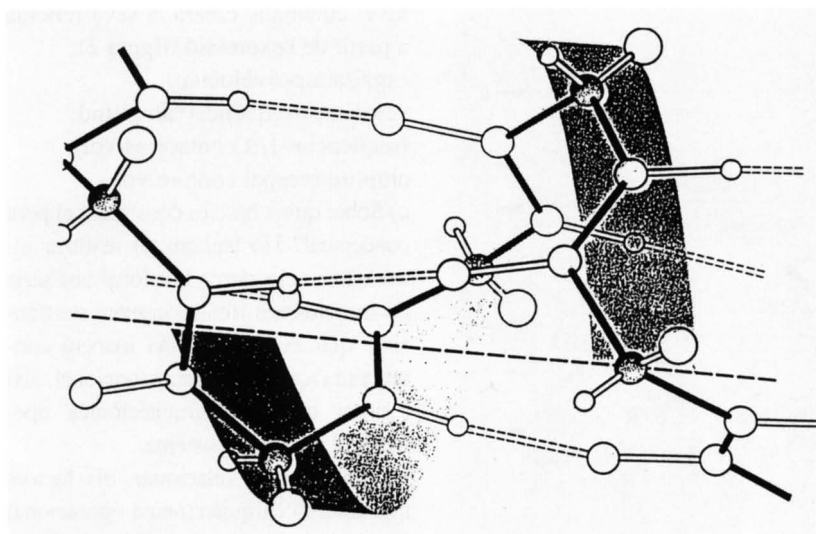
c) Sobre quina base es construeix el pont conceptual? Ho hauré de realitzar introduint en el sistema funcional una sèrie de mecanismes d'entroncament de transició que expliquin d'una manera conseqüent l'acció del sistema funcional, així hauré construït l'arquitectònica operacional interna del sistema.

La capacitat de relacionar, els factors formadors i l'arquitectònica operacional interna es millorarà si en aquesta última els entroncaments de transició sensibilitzen noves interconnexions de la xarxa entre els mitjans i els mètodes utilitzats en l'entrenament, el test i la valoració dels resultats, situacions reals i la seva interpretació (figura 3).

El primer mecanisme d'entroncament —a la investigació neurofisiològica va rebre el nom de síntesi aferent— és la síntesi de tots els canvis interns i les incidències externes sobre l'organisme o organització en un instant; aquest estadi ha estat obviat en moltes ciències del comportament animal i de l'home, és un estadi de "pre-decisió", on s'organitzaran sincrèticament les diverses informacions de què disposem:

Formació de les motivacions. La memòria selecciona entre les experiències anteriors. Acció massiva de la quantitat de factors ambientals.

Aquests processos elementals són suficients per formar l'acte de conducta necessari, tant en la vivència de l'atleta, que d'aquesta manera millorarà el seu potencial d'ús de recursos interns, com en l'entrenador enfront de les dades i observacions. És aquest qui integrarà els detalls i els matisos de situacions reals en les seves proximitats al model prestatu. Com a exemple màxim tenim el model rítmic de cursa de 100 m (Vittori) i la comparació de les dades



Quadre 3. La densitat ens donarà el grau de la direccionalitat que el sistema funcional pot provocar mitjançant l'entrenament sobre la maduresa específica de l'atleta. Les variables essencials i les no essencials estaran interconexionades, superposades, o, contràriament, encara hi haurà determinades llacunes en el coneixement d'alguna de les partícules del sistema funcional de l'especialitat (= = =), o de la individualitat d'un atleta. Aquí tenim l'exemple d'una part del sistema funcional: on s'aprecien les maniobres perifèriques i epicèntriques (elíptiques); la cohesió (—) adhesió (=) i tensió (= =) entre elles.

	Tonicitat	Equilibri	Lateral.	N. Cor.	E.E.T.	Praxia	G.Praxia F.
Tonicitat		07	88*	66	13	42	33
Equilibri			-23	77	80	90*	92*
Lateral				55	-18	16	0
Cos					94*	1,00**	1,00**
Esp. Temp						0,92*	1,00**
Pràxia Global							1,00**
Pràxia Fina							

*r>ML (significatiu per a $\gamma=0.10$)
 **r $\geq$ 9h (significatiu per a $\gamma=0.01$)

Matriu de correlació de la BPM, on la correlació màxima es troba entre la noció de cos i les pràxies global i fina; entre l'estructuració espàcio-temporal i la pràxia fina i, entre les dues pràxies, confirmant l'arquitectura sintètica i neuropsicològica dels factors psicomotors (V. Fonseca, 1985).

Taula A. Graella psicomotora (BPM) que conté 7 factors i que reflecteix l'organització funcional del cervell, que es constata en l'elevada correlació dels factors psicomotors expressats a la taula

Denominació i números de Test							Variables											
	1	2	3	4	5	6	Velocitat						Acceleració					
							3M	6M	9M	15M	20M	30M	3M	6M	9M	15M	20M	30M
1-Temps en 30 m	X	-476	-775	+118	-370	-509	-823	-855	-881	-921	-892	-775	-459	-704	-743	-553	-473	-397
2-Veloc. inicial de carrera		X	+492	-649	+202	+576	+204	+133	+098	+214	+332	+492	-507	-184	+299	+547	+601	+639
3-Velocitat en el m 30			X	-611	+829	+889	+378	+457	+554	+824	+938	—	+134	+666	+942	+940	+892	+828
4-Constant K				X	-685	-827	+379	+350	+277	-071	-310	-611	+661	+109	-479	-831	-893	-926
5-Velocitat					X	+908	-067	+039	+172	+504	+671	+829	-046	+487	+777	+890	+879	+862
6-Velocitat màxima						X	+041	+090	+196	+514	+698	+889	-232	+337	+768	+960	+970	+970
7-Pes corporal							+157	+128	+181	+145	+138	+130	+045	-091	+123	+088	+086	+091
8-Longitud de la cama							+006	+005	+010	-004	-017	-002	-046	-059	+027	-012	+003	-005

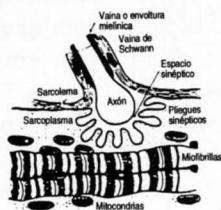
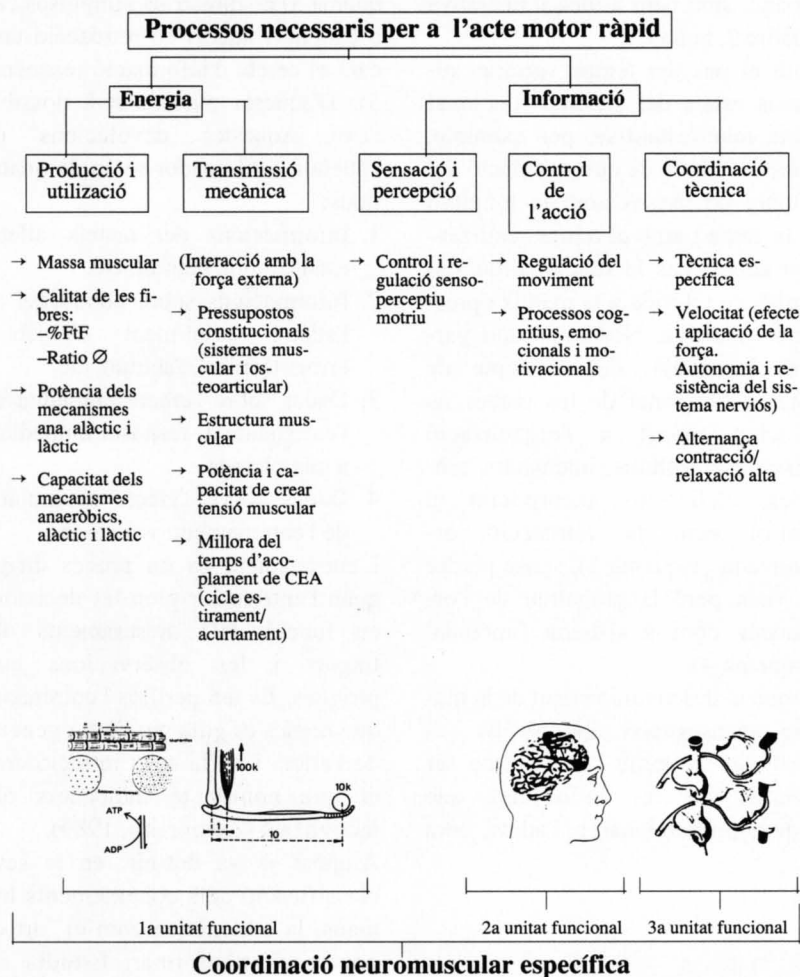
(ZATSIORSKIJ i PRIMAKOV, 1970)

Taula B. Coeficients de correlació entre variables experimentals (unitat estructural d'acceleració) (Zatsiorskij i Primakov, 1970)

obtingudes amb el mateix comportament competitiu. Coneixem les possibilitats de sistemes d'anàlisi integrants (plataforma de forces + electromiografia + anàlisi d'imatges en dues dimensions, o 3-D), però no ho podem considerar encara en el nostre sistema funcional perquè no treballem amb aquest tipus d'eines, que vindran sobretot a seleccionar millor les situacions específiques de desenvolupament de qualitats neuromusculars, analitzant primer situacions del model prestatu (competició simulada), i després buscant els mitjans d'entrenament més pròxims en elements, expressions, magnituds i direccionalitat de força, activitat muscular i similituds tècniques, sobretot en gestos acíclics o breus amb o sense fase de vol (figura 4, esquema 1).

El segon mecanisme d'enllaç del sistema funcional és la presa de decisió entre la pluralitat d'actes de conductes possibles; només serà un el que respondrà millor a les necessitats de l'organisme o l'organització en un moment donat i en la situació donada que ha sorgit; gairebé alhora es realitza el programa (esquema 2).

L'anàlisi del procés de comparació del resultat pronosticat i de l'obtingut, realitzada en quasi tots els sistemes funcionals, siguin biològics o organitzatius, prova que comptem amb un model universal per a totes les funcions fisiològiques i or-



Quadre 4. (R. Martín, 1991)

ganitzatives referents a aquestes. S'ha de considerar, d'aquesta manera, la retroacció com l'últim instant del funcionament del sistema. I aquest sistema serà més dens quan els enllaços creïn la major quantitat de connexions entre els processos de síntesi, decisió i comparació de resultats d'una manera sincrònica.

Qui si no és l'entrenador pot aprofundir en les claus, i pot formular millor els dubtes i integrar tot el procés de les idees i dels actes? Així les idees tindran moments generacionals de difícil transmissió –explicació i comunicació– però de gran rendiment en l'entrenament i la competició.

Aspectes informatius, neuromusculars i bioenergètics

Els factors del sistema d'entrenament (i dins d'aquest els elements controlats) tendiran a la proximitat entre si, a la cohesió si pertanyen al mateix grup de capacitats cognitives, condicionals o coordinatives, a l'adhesió si no ho són, i a la tensió si són elements molt perifèrics entre si o respecte del model competitiu (quadre 3); l'estructura molecular ha de ser molt consistent i ha de tenir un nivell de densitat relativa molt alt.

El sistema funcional de l'entrenament de velocitat, el formen les diverses unitats funcionals (*) que es manifesten primer com a factors limitants (metabolisme anaeròbic alàctic i làctic; paràmetres antropomètrics; percentatge de fibres ràpides i capacitats nervioses com reclutament i sincronització d'unitats motores; tècnica i coordinació; cadència del pas; etc.) que es diversifiquen com les capacitats abans esmentades, i després en mitjans i mètodes de desenvolupament de cada factor. La integració entre ells donarà capacitat al sistema per adquirir direcció cap a l'estat desitjat, i per a això es requereix el control que anticiparà la proximitat de la consecució dels objectius.

Segons diversos autors les diferents unitats funcionals i els seus components en capacitats s'agrupen, i aquestes, al seu torn, ho fan en dos grans grups, el primer prendrà en consideració els cognitius i alguns coordinatius –aspectes informatius, atesos per les àrees de coneixement denominades psicocinètica i aprenentatge motor, per exemple (taula A)– i el segon els condicionals, i també algun de coordinatiu –aspectes bioenergètics com la capacitat alàctica, la potència làctica, etc., i aspectes neuromusculars com la força especial, coordinació intra i intermuscular, etc., (taula B)– (quadre 4).

Sistema funcional de l'entrenament de les curses de velocitat

El sistema nerviós és fonamental en els processos de la nostra especialitat, i per això hem esmentat la teoria dels sistemes funcionals d'un neuropsicòleg com P.K. Anojin, el qual ens dóna les pautes i els aspectes generals de tot sistema funcional, adaptant-lo al d'entrenament –i control– de les curses de velocitat, que seria un sistema monotípic (Zatsiorski, 1989) amb propietats similars entre els atletes, però amb diferències en les magnituds –variable, paràmetre o indicador–. Tot sistema es caracteritza per un gran nombre de variables, i no totes són igual d'importantes; aquestes poden ser essencials o no essencials.

Podríem intentar representar el nostre sistema d'una manera gràfica, i necessitem que sigui tridimensional; de cap manera estem en condicions

de representar-lo com a model matemàtic, sinó com a idea il·lustrativa (quadre 2, taula C).

Amb el pas del temps variaran diversos estats del sistema funcional atleta manifestant-se, per exemple, el model rítmic de cursa –relació del nombre de passos amb la longitud de la cama i amb el temps realitzat– i en aquest cas la funcionalitat sistèmica ve referida a la mateixa prestació esportiva. Nosaltres aquí parlem, tanmateix, del concepte de sistema funcional de les curses de velocitat referit a l'organització d'exercicis, volums, intensitats, mètodes, ciclització, incorporant el control com la retroacció organitzada (esquema 3), sense perdre de vista però la globalitat de l'organisme com a sistema funcional (esquema 4).

Perquè el desenvolupament de la manera aconsegueixi alts nivells –el Mestratge Esportiu– haurem de ser precisos en les influències que podem proporcionar a l'atleta, serà

l'entrenador l'administrador (esquema 3) de directrius i impulsos cap a l'atleta, i aquest en retroacció tancarà el cercle d'informació (esquema 5). D'aquesta manera serà possible l'èxit. Aquestes "devolucions" de l'atleta a l'entrenador seran de quatre tipus:

1. Informacions del mateix atleta: estat d'ànim, actitud, etc.
2. Informacions sobre conductes de l'atleta: assoliment d'objectius, errors tècnics, d'actitud, etc.
3. Dades sobre l'efecte immediat de l'entrenament: resposta immediata a una càrrega.
4. Dades sobre l'efecte acumulatiu de l'entrenament: variacions

L'entrenament és un procés dirigit quan l'entrenador pren les decisions en funció dels mesuraments obtinguts i les observacions empíriques. És tan perillós l'entrenador que només es guia per l'estat general de l'atleta i de la seva intuïció com el que només té indicadors objectivitzats (Zatsiorski, 1989).

Ampère ja va definir, en la seva classificació dels coneixements humans, la cibernètica com el "art de governar", d'informar. Estudia els sistemes de comunicació i control autoreguladors no només en els éssers vius, sinó també en les màquines i en la seva interacció. La funció primària de molts sistemes cibernètics és mantenir el rumb òptim mitjançant condicions canviants per arribar a un objectiu determinat (N. Wiener), i en aquests paràmetres s'han de moure en els propers anys els nous conceptes de l'entrenament, almenys en especialitats tan subtilment complexes com són les curses de velocitat. Tenint com a finalitat maximitzar l'autocontrol personal (Szasz) del sistema funcional atleta (quadre 4); l'autonomia del sistema funcional atleta/entrenador amb la integració, a més de la quan-

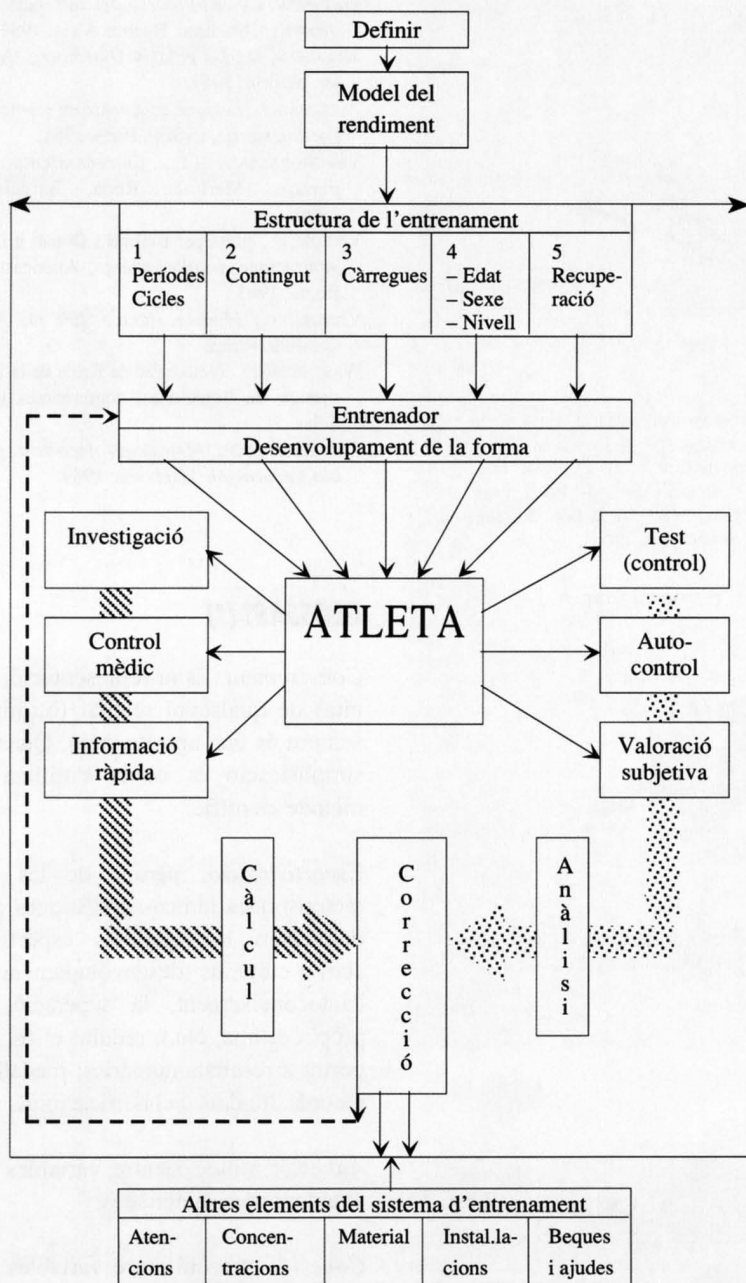
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 1/2 squat (kgrs x temps)	X	(**)	—	(**)	—	(***)	(**)	—
2. Contramoviment (m)		X	(**)	(**)	(***)	—	(***)	(**)
3. 5 saltets reactius (Wats; t. contacte; MTS.)			X		(***)		(***)	(***)
4. 30 m. d'aturada (sg)				X	—	(**)	—	(**)
5. 30 m. de llançament (sg.)					X	(*)	(***)	(***)
6. 100 m. de cursa freqüència (passos; temps)						X	—	(**)
7. 100 m. cursa àmplia (passos; temps)							X	(***)
8. 100 m. en competició								X

No podem representar matemàticament les correlacions entre les diverses variables essencials del sistema funcional de la cursa de velocitat, la qual cosa no impedeix que presentem aquesta taula com a il·lustració (Rafael Martín Acero, 1990)

Taula C. 8 variables que manifesten tota la complexitat de la cursa de velocitat, els seus factors formadors, i que permeten una arquitectònica operacional interna

**Estructura del sistema d'entrenament,
intervencions del sector**
(Velocitat - dones RFEA)

- Presa de dades
- Anàlisi, càlcul, correcció
- Informació a l'entrenador
- Altres elements del sistema



tificació de volums i intensitats – més pròpies d'un especialista en comptabilitat i graficació– d'experiències, dades i informacions dins del sistema funcional que exigirà de l'entrenador i del seu programa una riquesa de potencialitat en coneixements i integració d'aquests pròpia d'un pedagog de l'entrenament (esquema 6).

En els propers anys avançarà la cibernètica en camps com la informàtica o l'aprenentatge motriu, l'entrenador haurà de rendibilitzar aquesta evolució aplicant conceptes d'organització a la seva implicació pedagògica en l'acte d'entrenament. D'aquesta manera el sistema funcional atleta/entrenador produirà resultats altament qualificats, amb un atleta mestre de la seva especialitat, autònom i responsabilitzat de la seva pròpia progressió. Això en els nostres ambients llatins autocomplaents i d'exigència limitada és fonamental, i darrera de cadascun dels nostres grans campions hi ha una situació no gaire bona en infraestructura i tecnificació, però sí un elevadíssim nivell d'autonomia i autoresponsabilitat.

Exemples de dades:

CAR

- 1- Índexs de força
- 2- Model rítmic
- 3- Lactacidèmies

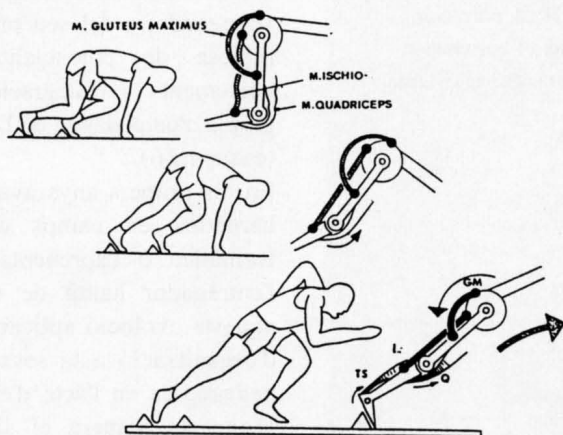
sector

- 1- Test relleus
- 2- Test seguiment
- 3- Dades de l'entrenador

→

- Informació a l'entrenador:**
- Anàlisi
 - Càlcul
 - Proposta

Esquema 3

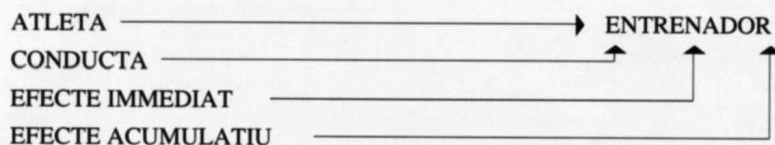


Tot exercici de tècnica es converteix en situació-test continuada, havent de realitzar, segons el moment qualificant (edat, etapa, període, cicle, etc.), una revisió adequada dels pre-requisits de cada instant clau. Dins de l'estructura d'acceleració, la seqüència de "llestos" i impuls és molt fàcil d'observar: només hi ha activitat muscular concèntrica, estan molt ben definits els angles articulars òptims els grups musculars principals, etc.



Una observació externa global, o analítica, no permet tenir en compte les causes psicomotrius (internes); cal considerar els nivells sistèmics de l'organisme de l'atleta en tot moment.

Esquema 4



Esquema 5

BIBLIOGRAFIA

- ANOJIN, P.K., *Teoría de los sistemas funcionales*, Academia Ciencia, Moscou, 1985.
- BONDARCIUK, A.P., *Los lanzamientos en atletismo*, F. Sport, Moscou, 1984.
- GOUDOT-PERROT, A., *Cibernética y biología*, Orbis, Barcelona, 1986.
- MATVEIEV, L.P., *El proceso del entrenamiento deportivo*, Stadium, Buenos Aires, 1982.
- McLUHAN, M., *La galaxia Gutenberg*, Aguilar, Madrid, 1969.
- PARLEBAS, P., *Lexique commenté en science de l'action motriz*, INSEP, París, 1981.
- VERCHOSANSKI, I.U., *Entrenamiento deportivo*, Martínez Roca, Barcelona, 1990.
- VITTORI, C., citata per Bellotti i Donati a *L'organizzazione dell'allenamento*, Atleticastudi, Roma, 1983.
- VITTORI, C., *Modelo rítmico 100 m*, Atleticastudi, Roma.
- WASENBERG, J., (catedràtic de física de la Universitat de Barcelona), conferències i articles.
- ZATSIORSKI, V.M., *Metrología deportiva, pueblo y educación*, L'Havana, 1989.

GLOSSARI (*)

Coneixement: és la representació (finita) de qualsevol realitat (infinita); sempre és una aproximació. Quan la simplificació és òbvia s'utilitza el mètode científic.

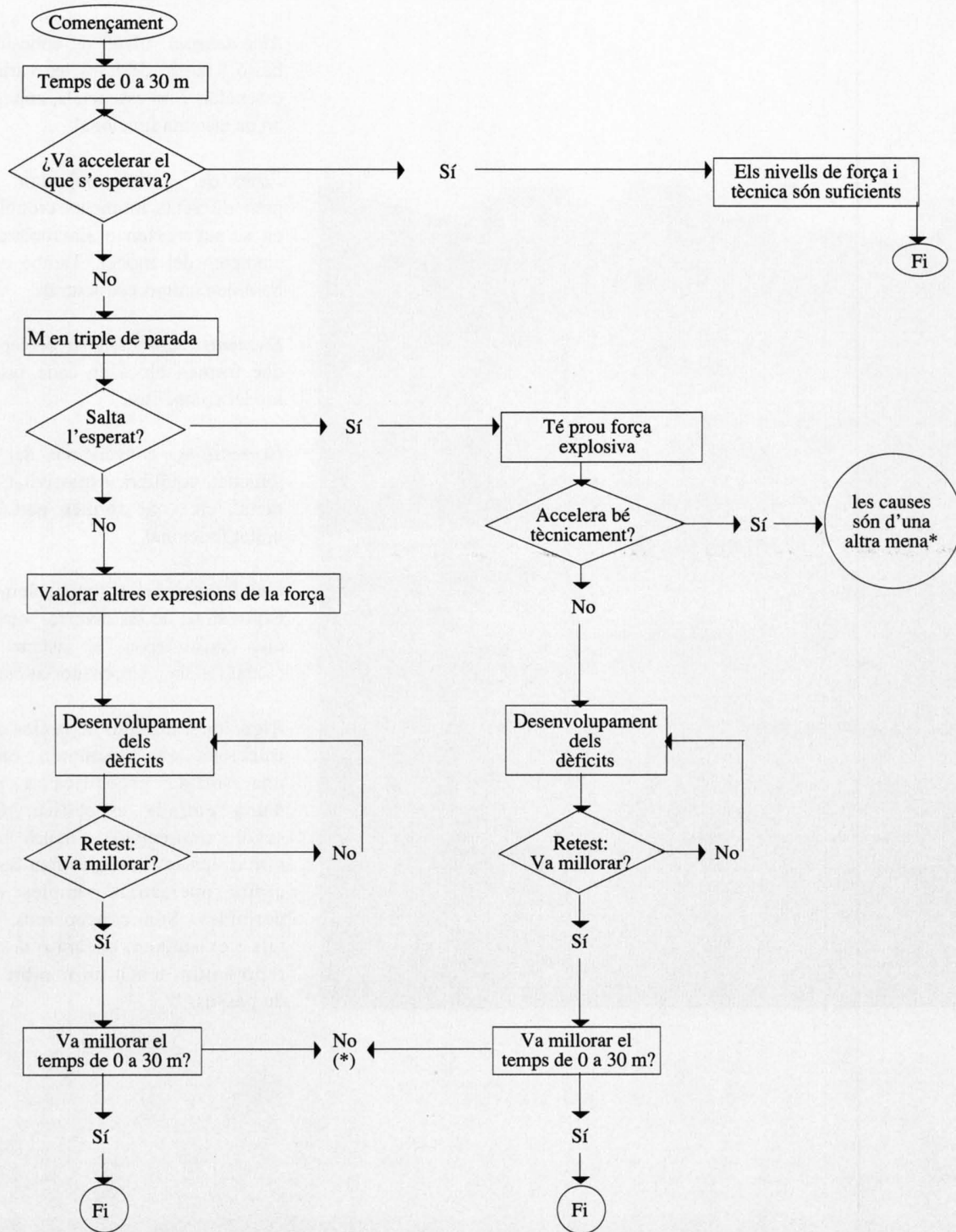
Esportivització: pèrdua de les característiques lúdico-agonístiques que defineixen les qualitats esportives com a culturals (desenvolupament de l'autoconeixement, la superació, la pròpia estima, etc.), reduint el fet esportiu a resultats numèrics; medalles, rècords, llistats o classificacions.

Adhesió: atracció entre variables no altament correlacionades.

Cohesió: atracció entre variables altament correlacionades.

Tensió: efecte de la cohesió que anima cap a l'epicentre (model de competició)

Exemple d'Algorithme



Esquema 6



a les variables perifèriques, o més allunyades teòricament.

Alta densitat: nivell de cohesió, adhesió i tensió de totes les variables, essencials i no essencials, conegudes en un sistema funcional.

Fases del model competitiu: comprèn diferents moments cronològics on se succeeixen o sincronitzen els elements del model. També es denominen unitats estructurals.

Elements: sensacions o percepcions que formen blocs en cada fase del model competitiu.

Expressions: convencions del tipus tonicitat, equilibri, explosivitat, elasticitat, etc., que formen part de la unitat funcional.

Unitat funcional: comprèn elements i expressions de les diverses variables que constitueixen el sistema funcional (atleta o entrenador-atleta).

Algoritme: conjunt de regles o instruccions que permeten obtenir una sortida específica a partir d'una entrada específica. Qualsevol imprecisió s'haurà d'eliminar, les seves regles han de descriure operacions simples o bé definides. Són concepcions mentals i existeixen, encara que no es representin, tenen un nombre finit de passos.